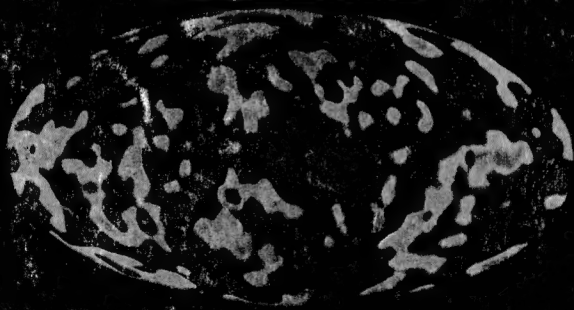
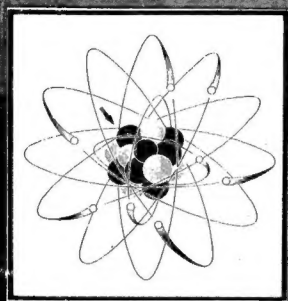


# عالم النواة

وبداية عصرها في مصر





# عالم النواة

وبداية عصرها في مصر

دكتور فتحي البديوي



الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٩٩٣



## المحتويات

•	تقديم	٥
••	مقدمة	٧
١	- نماذج لحياة علماء أعرفهم	١١
٢	- بداية الطريق	٢٥
٣	- العبور إلى عالم الفيزياء	٣٥
٤	- ريادة الفيزياء النووية في مصر	٥٥
٥	- الطاقة الذرية	١١١
	وإدخالها مصر في الخمسينات	
٦	- جامعة عين شمس	٢٤٩
	وشعلة البحوث النووية في الستينات	
٧	- السلاح النووي	٢٨٩
	وصحوة الضمير العالمى إزاء أهواله	
	مع مولد الباجواش المصرى عقب نكسة ٦٧	
٨	- نشأة الكون	٣٢٥
	وتخليق نوى الذرات	



## ● تقديم

يعرض الكتاب تجربة عن « الكم العلمى فى القصة » ، مقتبسة من فكرة نظرية الكم ، التى اقترحها العالم الألمانى ماكس بلانك عام ١٩٠١ ، ووصف فيها الإشعاع كمجموعة من كمات الطاقة ، وكان تأكيدها فيما بعد بداية لعصر الفيزياء الحديثة .

وقد تجذب هذه التجربة جمهور المثقفين والشباب المتعطش للعلم والمعرفة ، إذا تيسر إطفاء ظمأهم بجرات حلوة المذاق ، تجعله يستسيغها ويقبل على المزيد منها . وعلى هذا التصور ، تناول الكتاب صياغة سلسلة ل « كمات » من المعلومات عن نواة الذرة وأسرارها ، مع تنسيق توزيعها على نسيج قصصى ، لرحلة حياة أحد عشاقها وأسير عالمها لما يزيد على أربعة عقود من الزمان ، والتى ارتبطت ببداية عصر النواة فى مصر .

وتتضمن هذه الومضات ما تيسر معرفته عن نواة الذرة ، منذ نشأتها خلال مراحل تكوين الكون ، ثم اكتشافها فى أوائل القرن الحالى ، والتعرف على مكوناتها وتفاعلاتها ، وطاقتها الكامنة والمتحررة سواء كانت إشعاعية أو انشطارية أو اندماجية ، مع شرح ميكانيكيات كل منها ، واستخداماتها فى السلم والحرب ، فى صورة مفاعلات قوى مثلاً لتوليد الكهرباء لخدمة المجتمع الإنسانى ، أو أسلحة نووية مدمرة للبشرية نبذتها صحوة الضمير العالمى منذ سنوات قليلة .

وتناثرت هذه الكمات العلمية ، كنجوم مضيئة في مشوار حياتي الحافل بالأنوار والأحداث ، من كتاب الطفولة والتعليم<sup>١٣</sup> الابتدائي والثانوي في عهده الذهبي ، حيث الهوايات الثقافية والفنية والرياضية ، ثم الجامعة بتقاليدها ونشاطاتها الدافعة لخلق الشخصيات الواعية في مختلف التخصصات التي يحتاجها المجتمع .

وكان لعالم النواة ، بعد الحرب العالمية الثانية ، بريقا مبهرًا اجتذبنى إليه ، فاقتربت منه وعبرت أسواره في جامعة ليفربول ، حيث عكفت على دراسة خصائص مخلوقاته ، وما بينها من علاقات وقوى ، واستزدت علما من منهل تفاعلات تلك النوى ، مع قذائف المعجلات ونيوترونات المفصلات ، فيسرت لي زيادة بحوث الفيزياء النووية عند عودتي لمصر ، ومهدت لمساهمتي في إنشاء هيئة الطاقة الذرية في الخمسينات ، وما تلاها من المشروعات البحثية والسياسات التعليمية والعلمية التي أوليتها عنايتي ، منذ تعييني أستاذا ورئيسا لقسم الفيزياء بكلية علوم عين شمس في أوائل الستينات .

ويسجل هذا الكتاب بداية عصر النواة في مصر من خلال رحلة حياتي الفكرية ، وما تضمنته من وقائع تاريخية وقصص اجتماعية ومعيشية ، استخلصتها من مخزون ذاكرتي وأرشيف مذكراتي ، والله الموفق في تحقيق الأهداف المنشودة من هذه النوعية الجديدة من قصص العلم المبسط التي يمكن تسميتها :

« القصة الكمية » "Quantum Story"



## • • مقدمة

لا يولد الإنسان عالماً ، وإنما تتبلور شخصيته ، بتفاعله مع البيئة واكتسابه الخبرة على مر الزمان . وقد تختلف درجة ما يتوارثه من ذكاء وموهبة ، غير أن تنميتها تعتمد على استعداداته الفطري لتنشيط فكره ، عند تعامله مع ما يصادفه من مؤثرات ، ومدى استفادته منها في تطوير إمكاناته . وقد تتباين نوعية ومستوى قدراته الكامنة ، المثلة في قوة الذاكرة ودقة الأداء وتسلسل التفكير والميل الطبيعي للعمل النظري أو التطبيقي ، غير أن الكشف المبكر عن هذه العناصر ، يؤدي إلى سلامة التوجيه ، لاختيار التخصص الملائم لبداية طريق المهارة .

وقد تتنوع وسائل الكشف والإرشاد ، سواء عن طريق الوالد في ضوء دقة ملاحظته لسلوك نجله ، أو المعلم في المدرسة نتيجة إحساسه بنبوغه النسبي بالمقارنة بزملائه الطلبة ، مع أفضلية التقييم الذاتي وقيام الشخص بتوجيه نفسه وتحديد هدفه واتخاذ مثل أعلى للاقتداء به ، يستخلصه من قراءاته عن حياة الرواد في المجال الذي يهواه ، وهذه النوعية من الكتب لها أهميتها في خلق الوعي العلمي واجتذاب الشباب نحو الارتواء من منهل العلم .

وتتوقف درجة الاستفادة من مثل هذا الكتاب ، على مدى علاقة مؤلفه بضمونه ، فقد يكون من أعلام الصحافة العلمية التي تتولى التعبير عما يصلها من معلومات ، بعد تبسيطها وتجميلها وصياغتها بأسلوب واضح ومفهوم ، أو من المقربين للعالم كأبنائه أو أشقائه أو طلبته مثلاً فلديهم القدرة على تسجيل

مشاهداتهم عنه ، ثم نسجها بمشاعرهم بما يؤدي إلى رسم صورة للعالم ،  
تتمشى مع ما يجنون إظهاره بها للقراء ، ولا شك أن قيام العالم نفسه بكتابة  
تاريخ حياته ، بمدد من أحاسيسه ووجدانه ، وبأسلوبه العلمى الذى يعكس  
الحقيقة ، المجردة من تهويل أو تحريف غيره من الكتاب ، سيكون له أثره  
البالغ فى استقطاب جمهور الشباب للعمل العلمى .

ولا جدال فى أن مبادرة العلماء إلى كتابة تاريخ حياتهم العلمية ، بما فيها  
من قصص ونوادير وأحداث ومؤثرات ، أفضل فى تصوير الحقائق وأقوى فى  
تأثيرها المباشر على الشباب ، من أن يتناول عرضها وسيط بينها وبينها وأسلوبه  
الصحفى ، وبما يدعم هذا الاتجاه ما أشار إليه العالم الباكستانى دكتور عبد  
السلام Abdus Salam الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٧٩ ، فى بداية  
محاضراته التى ألقاها عام ١٩٨٩ فى مركز الفيزياء النظرية بترستا ، بمناسبة  
مرور ربع قرن على إنشائه له عام ١٩٦٤ ، من اهتمام المركز بخدمة الشباب  
علميا وتربويا ، ليس فقط بتيسير سبل البحث العلمى ، وإنما أيضا بدعوته  
للرواد من علماء الفيزياء للتحدث عن تاريخهم العلمى ، وتمثل محاضرة  
الدكتور سلام عن حياته الفيزيائية My life of Physics إحدى حلقات سلسلة  
الأحداث المماثلة ، سبق إلقاؤها فى مؤتمرات المركز السنوية منذ عام  
١٩٦٨ ، تضمنت حياة كل من العالم الألمانى هيزنبرج Werner Heisenberg ثم  
العالم الإنجليزى ديراك Paul Dirac فالعالم الروسى لاندائو Lev Landau  
وغيرهم من علماء الفيزياء الحاصلين على جوائز نوبل .

وفكرة اتباعى لنفس الأسلوب ، فى تأليف كتاب مماثل ، كانت تراودنى  
من وقت لآخر ، وخاصة بعد تعيينى أستاذا غير متفرغ بقسم الفيزياء بكلية  
العلوم بجامعة عين شمس ، وتجاوز سنى منتصف العقد السادس ، وترسخت  
هذه الفكرة بمرور الأيام بفضل تشجيع ومؤازرة بعض إخوانى الأعزاء ،  
ومحاولاتهم المتكررة لإقناعى بسرعة الإقدام على تسجيل رحلة حياتى العلمية ،  
ولا سيما وأنها ارتبطت بعصر نواة الذرة وما تضمنته من مولد هيئة الطاقة الذرية

في مصر ، وعصر الفضاء وما به من إشعاعات كونية استخدمت في الكشف عن أسرار الهرم ، وعصر الكمبيوتر حيث المبادرة بإنشاء مركز الحساب العلمي بجامعة عين شمس ، وغير ذلك من نشاطات لها أهميتها في ثقافات الأجيال القادمة .

وكانت البداية عندما اختارتني أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا عضواً في لجنة تأريخ علم الفيزياء ضمن خطتها لإصدار سلسلة من الكتب عن تأريخ الحركة العلمية في مصر ، فأسند إليّ أستاذي دكتور محمود مختار رئيس اللجنة إعداد الدراسات الخاصة بالفيزياء عند قدماء المصريين ، وتطور الفيزياء في جامعة عين شمس ، وتاريخ الفيزياء النووية في مصر ، واقتبس من مذكراتي ما رأيته مناسباً للعرض ، في حدود المساحة المتاحة ، في الكتاب الذي ظهر في مايو ١٩٩٠ .

غير أن موافقة الدكتور سمير سرحان رئيس الهيئة المصرية العامة للكتاب ، بالنشر العاجل لكتابي الذي أنجزته منذ عام عن « الهرم والحاسب رمزا الحضارة القديمة والحديثة » والمتضمن لإحدى مراحل حياتي العلمية ، كان كالزناد الذي أطلق الأفكار وحرر الذكريات ، فواصلت تجميعها وتنسيقها لتأليف هذا الكتاب ، الذي يشرح في يسر العديد من المعلومات عن نواة الذرة ، والاستخدام السلمي والحربي لطاقتها ، وعرضها خلال نسج قصة حياتي ، وما بها من مواقف وأحداث ، وما تضمنته من تجارب وإنجازات ، وما صادفها من مشاكل ومعوقات وأرجو أن يجد القارئ الكريم في محتوى هذا الكتاب ما يشعره بالمتعة والفائدة ، وأن يستخلص جمهور الشباب منه ما ينمي شخصيتهم العلمية ، وما يرشدهم إلى طريق الصعود لجبل العلم والمعرفة .



- ١ -

## نماذج لحياة علماء أمتهم

عالم الفيزياء التطبيقية

دكتور ويلارد ليبي

رائد الفيزياء النظرية في مصر

دكتور علي مصطفى مشرفة

عالم الفيزياء النووية

دكتور لويس الفاريز



---

## ١ - نماذج لحياة علماء عرفهم

---

من بين العديد من الكتب والمراجع والمجلات العلمية التي تزخر بها مكتبتى المتواضعة ، وقع اختيارى على ثلاثة كتب حديثة ، عن تاريخ بعض نوابع العلوم الأساسية والفيزيائية بصفة خاصة ، لانتهاجهم نماذج لنوعيات المؤلفين المشار إليهم فى المقدمة ، وقد يكون من المفيد إيجاز ما تضمنه كل من هذه الكتب عن حياة هؤلاء العلماء ، وما أحرزوه من منجزات علمية ، مع تحليل بعض ما جاء بها من أفكار بناءة ، وآراء تهدف إلى إنماء الشخصية العلمية للقارىء .

ويرجع أقدم تلك الكتب إلى عام ١٩٦٧ حيث قام بتأليف الكاتب الصحفى العلمى تيودور بيرلاند ، وترجمه الدكتور أحمد بلران ، وعنوانه « من حياة العلماء » "The Scientific life" ، وقد أشار فى مقدمته التى أسماها « من أجل تقدم العلم » ، إلى أن العامة يعرفون عن حياة إليزابيث تيلور أكثر مما يعرفون عن حياة أى عالم حصل على جائزة نوبل ، باستثناء عالمة الفيزياء الشهيرة ماري كورى التى عرض لها فيلم سينمائى عن حياتها منذ مولدها فى بولندا عام ١٨٦٧ ، ولا يعتقد المؤلف أن هناك أى أثر للممثلة إليزابيث فى حياتنا اليوم أو حياة غيرنا فى الغد ، ثم أضاف عن ظهور العديد من المقالات والتحقيقات فى الصحف والمجلات والكتب الصادرة من مختلف مؤسسات

النشر ، عن مشاهير رجال السياسة والرياضة والفن ، وقد يكون ذلك متوقعا لأن هؤلاء شخصيات تجتلب أنظار الجماهير ، غير أنه من الواجب على الإعلام أيضا ، أن يزيح الستار عن حياة رجال العلم ، فأعمالهم بدون شك تلمسها جميعا ، في كل نواحي حياتنا اليوم وغدا ، وأسلوهم في تطوير علمهم يعتبر بلا جدال ترويا لجليل الشباب .

وبما يؤسف له أن الصورة المتطبعة ، في تخيلة جمهور ذلك الزمان عن العالم ، مشوهة إلى حد كبير ، إذ توحي وكأنه منعزل في برجه العاجي ، بسبب اختفائه عن كل ميدان غير عرابه ، الذي وهب نفسه له فاستحوذ على كل ما يمتلكه من فكر ، ولم يترك له من الوقت ما يسمح لإزالة هذا التشويه ، بالرغم من أنه القادر على تصوير حياة العالم ، وإيضاح شخصيته وتجاربه في سبيل تحقيق أهدافه .

غير أن سلسلة الاكتشافات المتلاحقة خلال النصف الثاني من القرن الحالي ، دعت إلى نشأة كاتب العلم المبسط وهو الصحفي المحترف الذي عمل كسفير للعالم ، يترجم ما وصل إليه العلم من نتائج إلى لغة الجمهور ، ويلقى الضوء على حياة العالم الذي استخلصها ووقف خلفها ، وبذلك تركزت رسالة ذلك الصحفي ، في تبسيط عناصر الثورة العلمية ، ونشر مفاهيمها لتنمية الوعي العلمي لدى الجماهير ، واجتذاب الشباب للاشتغال بالعلم .

وكان لتحقيق هذا الهدف ، الدافع الأساسي إلى تأليف ذلك الكتاب ، الذي يتناول حياة تسعة من رجال العلم في أمريكا ، يتصدرهم عالم الفيزياء التطبيقية الدكتور ويلارد ليبى Wilard Libby ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٦٠ ، وهو من مواليد عام ١٩٠٨ يلحذى مزارع كولورادو ، حيث بدأ كفاحه في الحياة ، بكسب نفقات دراسته ، بعمل صناديق الفاكهة ونقلها ، ثم تطورت ظروفه المعيشية ، حتى تمكن من الالتحاق بجامعة كاليفورنيا في بركلي عام ١٩٢٧ ، وحصوله على درجة الدكتوراه بعد ست سنوات ، ثم اختياره



مدرساً فاستأذا بها ، وكان يعشق في طفولته كرة القدم ، وصوى في شبابه السباحة والجولف والتمتع بسماع الموسيقى الكلاسيكية .

وميزت حياته العلمية بالدقة والنظام ، وشغفه في خلق الجديد من الأفكار ، كان من أهمها اكتشافه وسيلة مبتكرة ، لتقدير أعمار الآثار النباتية والحيوانية ، والإعلان عنها عام ١٩٤٦ ، ثم متابعة نشر نتائجها التي أهلته للحصول على جائزة نوبل المشار إليها ، وتناول تقنيته الحديثة ، قياس الإشعاعية الضعيفة المنبعثة من العينة الأثرية ، والصادرة مما تحتويه من نوى الكربون ١٤ ، المشع لجسيمات بيتا التي يمكن تعيين شدتها . وتتولد تلك النوى نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى ذرات التروجين بالجو ، وباتحادها مع أكسجين الهواء ، يتكون ثل أكسيد الكربون المشع ، الذي يختلط مع نظيره العادى ، ويمتصه النبات خلال عملية التمثيل الضوئى ، ويمتزج بالإنسان أو الحيوان أثناء الاستنشاق أو التغذية بالنبات ، ومن المعلوم أن نسبة الكربون المشع إلى نظيره المستقر بجسم أى كائن حى ، لها قيمة محددة تقدر بجزء من مليون المليون ، وأنها تتناقص بعد زوال عملية الامتصاص أى بعد الوفاة ، حسب عمر النصف للكربون المشع ( ٥٧٣٠ عاماً ) ، أى الفترة التي تنخفض في نهايتها شدة الإشعاعية إلى نصف قيمتها عند بدايتها وهكذا ، وعلى ذلك فإنه بقياس الإشعاعية فى أى وقت ، يمكن حساب عمر العينة منذ لحظة الوفاة .

ولعله من الطريف ، أن أضيف قصة تعاون مع الدكتور لىبى فى مجال دراساته ، ففي عام ١٩٧٥ طلب منى فى إحدى مراسلاته ، تزويده ببرميل مياه تركه الجيش الإيطالى ، ضمن مخلفاته بعد معركة العلمين ، وتتميز هذه المياه بخلوها من آثار القنابل الذرية ، التي بدىء تفجيرها فى نهاية الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥ ، كما أن أهميتها يرجع لاكتشافه عام ١٩٥١ ، لنظير الإيدروجين الثالث ( التريتيوم  $^3\text{H}$  ) فى الغلاف الجوى ، فهو يتولد بطريقة ماثلة للكربون ١٤ نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى الأيدروجين ٢ .

( الديوتريوم ) ، المتواجد بوفرة لا تزيد عن ٠,٠١ ٪ بالنسبة لعنصر الإيدروجين ، مكونا التريوم المشع لجسيمات بيتا بنصف عمر ١٢,٣ عاماً ، ويتحاده مع أكسجين الجو ، ينتج جزء من الماء المشع ، الذى يتساقط مع الأمطار ملوثا المحيطات والأنهار ، وقد لاحظ ليى ارتفاع نسبة التريوم بالجو ، كلما تزايدت تفجيرات القنابل الذرية ، نتيجة ما يصاحبها من فيضانات النيوترونات المنتجة لذلك النظير ، ورغبة في تقدير نسبة زيادته الناجمة ، عن قسوة الإنسان في صنع هذه القنبلة ، كان عليه البحث عن مياه ما قبل الحرب الثانية ، بدلا من الاستخدام المكلف ماليا للنبيذ المصنع قبل تلك التفجيرات ، وأسفرت اتصالاته إلى معلومات تفيد تواجد ذلك البرميل الإيطالى بصحرائنا الغربية عند العلمين ، وقد أدهشنى بل راعى أسلوبه اللطوب لتحقيق هدفه ، وخاصة بعد التأكد من صحة المعلومة ، بمعاونة صديقى الدكتور الشاذلى محمد الشاذلى رئيس قسم الجيولوجيا بهيئة الطاقة الذرية في ذلك الوقت ، الذى ساهم في تحديد موقع البرميل ، وإخطار السفارة الأمريكية بالقاهرة أمكن شحنه إلى كاليفورنيا .

وعلى هذا النوال قام المؤلف باختيار شخصيات كتابه ، وفي أسلوب قصصى حافل بالعديد من النواذر الشيقة ، عرض الكثير من جوانب حياتهم العلمية والاجتماعية ، بفضل ما بذله من جهد في جمع مختلف المعلومات الخاصة بإنتاجهم العلمى ، وكيف توصلوا إليه ، ومسلكتهم في الحياة ، وما يطوف بأذهانهم من أفكار وآراء ، وذلك عن طريق ما نشر عنهم بالصحف والمجلات ، أو لقاءاته معهم شخصيا ، أو مع زوجاتهم ومساجديهم وطلابهم وزملائهم .

ثم أبرز في خاتمة الكتاب ، بعد تحليل محتوياته وربط عناصره ، ما يفيد بأن العلم ليس حملا ميكانيكيا ، بل حصيلة محاولات خلاقة ، وخلاصة أفكار مبتكرة لرجال عديدين ، كما يمكن إعتباره نظيرا للأديان ، إذ كلاهما يقوم على الإيمان ، ومهما كانت درجة تدين رجل العلم ، فإننا نجده يشعر بالخشوع ، وهو يزيح الستار عن تلك اللبائن الضئيلة ، في ذلك النظام العظيم الذى يقوم عليه الكون ، وكلما تعمق في دراسته ، ازداد إيمانا بالله الذى خلق هذا الكون ونظمه . وذلك بالإضافة

إلى أن كلا من العلم والدين يعتمد على الأخلاق ، إذ يفرض العلم على أتباعه قواعد عقلية دقيقة ، فالأمانة في النتائج وتفسيرها ، جزء لا يتجزأ من المنهج العلمي ، والحداد والتفان لا يجلبان في ميدان العلم الذي لا يتسع للخطايا . أما حياة العالم ، فلها ملامحها الخاصة ومذاقها المميز ، فبينما نجد حافلة بالجدل المنع والمنقشة الواضحة المعالم مع الزملاء ، نلمس حرصها على جو من العزلة والهدوء ، حتى يتسنى للعالم إشباع رغبته والاستمتاع بلذة البحث ، الذي هو في حد ذاته غاية ، وهو بذلك كالفنان الذي يبحث عن الجمال ، فعملها الشاق فيه الكثير من المتعة ، إلا أنه يختلف عنه ، إذ قد يعثر العالم على ضالته الحسناء دون أن يعتمد البحث عنها .

وجدير بالذكر ، أن أشير إلى كتاب مماثل ، عن « أطباء مصر كما عرفتهم » ، نشره حديثا رائد الصحافة العلمية في مصر ، ومؤسس نواحي العلوم ، وهو الزميل الراحل صلاح جلال ، الذي كرس ما يقرب من أربعين عاما منذ تخرجه من كلية العلوم عام ١٩٥٢ ، لنشر الثقافة العلمية ، سواء بجريدة الأهرام أو غيرها من مختلف الصحف والمجلات المحلية .

أما الكتاب الثانی في هذه الثلاثية المختارة ، فهو عن حياة أستاذی ، الذي حظيت أثناء دراستی لدرجة البكالوريوس في أوائل الأربعينات ، بحضور محاضراته عن نظريات الكم والنسبية والكهرومغناطيسية ، بجانب لقاءاته الممتعة مع الطلبة في مختلف نشاطات كلية العلوم ، وعنوان الكتاب « دكتور علي مصطفى مشرفة ثورة عصرها العالم » ، تأليف أخيه دكتور عطية ، ونشره مركز كتب الشرق الأوسط عام ١٩٦٧ ، ويصور الكتاب حقبة من تاريخنا العلمي في العصر الحديث ، تتمثل في حياة رائد الفيزياء النظرية في مصر ( شكل ١ ) ، فهو من مواليد دمياط عام ١٨٩٨ ، وكان والده صديقا للإمام محمد عبده ، وله من اليسر والجاه والعلم والتقوى ، ما جعله يفرس فيه فضائل الخلق وحب الكفاح ويدفعه للتفوق في دراسته ، فكان أول الناجحين في الشهادة الابتدائية عام ١٩١٠ ، ولكن بوفاته والده أصبح عميدا لأسرته ، التي انتقلت للقاهرة حيث واصل دراسته ، إلى أن تخرج من

مدرسة المعلمين عام ١٩١٧ ، ثم سافر إلى جامعة لندن ، حيث حصل منها على درجة البكالوريوس في العلوم عام ١٩٢٠ ، ودكتوراه الفلسفة عام ١٩٢٣ ، وكان أول مصري يحصل على درجة الدكتوراة في العلوم ( D . Sc . ) في العام التالي ، وعند عودته عين مدرسا بمدرسة المعلمين ، حتى نقله إلى درجة أستاذ مساعد في أكتوبر ١٩٢٥ بالجامعة المصرية ( جامعة القاهرة ) ، ثم منحه لقب أستاذ كرسى الرياضة التطبيقية في فبراير ١٩٢٦ ، كما انتخب وكيلا لكلية العلوم عام ١٩٣٠ ، لعميدا لها منذ عام ١٩٣٦ ، حتى وفاته في يناير ١٩٥٠ عن عمر لا يتجاوز ٥٢ عاما ، شغل خلاله علاوة على العمادة ، منصب وكيل الجامعة بالانتخاب لمدة ثلاث سنوات منذ عام ١٩٤٥ ، وكان مديرها بالنهاية بعد وفاة الدكتور على باشا إبراهيم ، حتى فوجيء بتميين من هو أحدث منه في درجة الأستاذية مديرا للجامعة ، فأصابته الكآبة ولازمه الحزن حتى دامه الموت .



شكل (١) الدكتور على مصطفى مشرفه رائد الفيزياء  
النظرية في مصر

ويتضمن الكتاب سلسلة محاضراته ومجموعة أبحاثه ، بجانب شرح عناصر التاريخ العلمى والاجتماعى والعائلى لحياته ، التى زخرت بالعديد من الأعمال الجليلة والجهود العظيمة والمواقف الخالدة ، لعالم يميز بالنظام والعمق ، وتحل بالخلق الحميد والرأى الشجاع والمثابرة فى أداء الواجب ، بجانب قدرته فى النقد الاجتماعى ، وإجاداته للخطابة بأسلوب أدهى جذاب ، واهتمامه بالموسيقى والفن بصفة عامة ، إذ كان يعتقد بفاعليتها ، فى تربيته النفس على حب الجمال ، وإعمالها ينقص من تهذيب الحواس والمشاعر ، فكان عازفاً بارعاً على الكمان والبيانو ، دارساً لأعلام الموسيقى ومؤلفاتهم ، ومشجعاً لتمصير القطع الموسيقية العالمية ، وترجمتها باللغة العربية ، مع احتفاظها بأنغامها الأصلية .

وكان للدكتور على مشرفه دور ملحوظ فى نشر الثقافة العلمية المبسطة ، عن طريق محاضراته ومؤلفاته العديدة ، مثل « نحن والعالم » و « العلم والحياة » و « الذرة والقنابل الذرية » وغيرها ، بالإضافة إلى ما نشره من مختلف الأحاديث والمقالات ، ولاشك أنه من المفيد للقارىء ، أن تتغير له نموذجاً من كل منها ، ونفتس منه بعض فقراته ، فقد جاء فى حديثه الأول ، تحت عنوان « أحاديث العلماء » ، الذى اختص به سلسلة الأحاديث التى نظمها كلية العلوم ، بالاشتراك مع الإذاعة ، أسبوعياً خلال العام الجامعى ١٩٣٩/٣٨ ، أن كلية العلوم ، إذ تقوم بهذا العمل ، تدرك أنها بذلك تؤدى جزءاً من رسالتها ، وتغتنب إذ تتيح للجمهور المثقف ، فرصة الوقوف على أحدث الآراء العلمية ، والإلمام بما كشف عنه الباحثون ، من خفايا الكون وأسرار الطبيعة ، وهذا الاتصال بين معاهد العلم والموظفين والجمهور ، يؤدى إلى تفاهم وتعاون يعودان بالخير على المجتمع ، ويلون هذا الاتصال يتحول العلم إلى ضرب من ضروب السحر ، ويؤول العلماء إلى نوع من الكهنة الذين نقرأ عنهم فى تاريخ مصر القديم - ومن الأمور التى تؤخذ على العلماء ، أنهم لا يحسنون صناعة الكلام ، ذلك أنهم يتوخون عادة الدقة فى التعبير ، ويفضلون أن يبتعدوا عن المحسنات اللفظية والمعنوية ، وعن أساليب البلاغة وطرائق البديع والبيان ، وأن يضعوا الحقائق كما هى دون طلاء أو تنسيق ، إلا أن العلوم ، إذا فهمت على

حقيقتها ، ليست في حاجة إلى ثوب من رخرف القول ، ليكسبها رونقا ، فالعلوم لها سرورها وجمالها دون الالتجاء إلى شيء آخر ، وقصة العلم قصة رائعة تأخذ عجماع القلوب ، وفي نظري أن أروع ما في هذه القصة أنها قصة واقعية ، فحوادثها كلها قد حدثت فعلا ، وليست من نسج الخيال !

كما أوضح دور العلم في خدمة مختلف مرافق الدولة ، وأهميته لحياة الفرد المعادية ، ودعا إلى ربط العلوم البحتة بالعلوم التطبيقية ، أى بين الدراسات الأكاديمية التى ترمى إلى المعرفة لذاتها ، وبين استخدام هذه المعرفة في خدمة المجتمع ، وبدأ بعد ذلك في عرض قصة الملباع كنتاجية من نواحي العلم .

أما نموذج المقال الذى وقع اختيارى عليه ، فقد نشر في أهرام ١٩٤٩/٤/٢٥ تحت عنوان « تاريخنا العلمى » ، وقد جاء في بدايته « إننى لا أقصد التاريخ القديم أيام شيدينا الأهرام ، فكانت آية من آيات الفن ، وآية من آيات العلم ، تتجه أضلاع قاعدتها إلى الجهات الأصلية ، بدرجة من الدقة يعسدها عليها المهندس الحديث ، كما تتصل زواياها وأبعادها ، بحقائق فلكية وهندسية سبقتنا الأمم جميعا إلى معرفتها وإدراك مغزاها ، يوم كنا نجعل من المسلات ساعات شمسية ، نوضع في ميادين المدن الكبرى ، لتكون دليلا على حركة الشمس وساعات النهار ، يوم ضبطنا طول السنة وعرفنا عدد السنين والحساب - لا أقصد ذلك الماضى السحيق ولا ما تبعه وترتب عليه العصر الإسكندري ، حين وضعنا علم الهندسة على أسس نظرية ثابتة ، فبقيت مرجعا للعالم بأسره حتى يومنا هذا ، ويوم قسنا محيط الكرة الأرضية على أساس المسافة بين الإسكندرية وأسوان - ولست أحنى ما قمنا به في مجموعة الأمم الإسلامية من بحوث فلكية ورياضية وطبيعية وكيميائية ، وما استحدثناه في عالم الطب وفي فنون المعمار من كل هام وجديد .

لست أقصد شيئا من هذا كله ، فهى أمور وحوادث قد دخلت في صلب التاريخ الإنسانى ، ولكن التاريخ الذى أود أن أتحدث عنه ، هو تاريخنا في العصر الحديث أو في الماضى القريب ، منذ أن بدأت نهضتنا في أوائل القرن التاسع عشر ،

وهذه الحقبة من تاريخنا العلمى ليست شائعة ، فلا نعرفها نحن ولا يعرفها غيرنا كما يجب أن تُعرف ، ولا يقدرها أحد كما يجب أن تُقدر ! فكم من المصريين يعرف أن عالما مصرية ، قد اشترك فى قياس المجال للأرض ودرس تغير هذا المجال ، ونشر نتائج أبحاثه فى أعمال المجمع العلمى الفرنسى بباريس عام ١٨٥٦ م ، وكم منا يعرف أن الذى كشف عن دودة ورقة القطن هو عالم مصرية عام ١٨٧٩ ؟ وحتى إذا كانت الحقائق معروفة للخاصة منا ، فإنها لا تنال العناية التى تستحقها ، ولا نشيد بذكرها كما نشيد غيرنا بذكر علمائهم وبأبحاثهم ، فالذى قاس المجال المنطيسى للأرض ، هو محمود الفلكى ، والذى كشف عن دودة ورقة القطن ، هو عثمان غالب ، وكلاهما عالم من الطراز الأول يستحق كل إكبار وتمجيد .

ثم استعرض المراحل الرئيسة لنهضتنا العلمية ، فتضمنت فترة ازدهار تاريخنا العلمى ، منذ أوقد محمد على شعلتها ، وامتدت آثارها إلى العقد الأخير من القرن الماضى ، ثم أعقبها مرحلة انحلال قضت على القوى المحركة للنهضة ، فنشبت مظاهر الخداع والتزييف والبأس الباطل ثوب الحق ، غير أنه بانفجار الشعور والثورة على النظام القائم عام ١٩١٩ ، أمكن إنهاء هذه المرحلة واستبدالها بمرحلة بناء واضطلاع بالمسؤولية - ولا شك أن استعراض التاريخ ، لا يخلو من فائدة وعبرة ، فهو متصل الأجزاء ، تربط الحوادث فيه بعلاقة سينية ، إذ يتحرك حركة مطردة إلى الأمام ، تتصل بأمانينا وآمالنا وما نرسمه لأنفسنا من خطط وما نتوخاه من أغراض - لذلك كان إلزاما علينا أن نوليه أكبر عنايتنا ، وأن نتأمله ونتدبره ، لكى يكون ذلك حونا لنا فى بناء صرح نهضتنا الحديثة .

وأحدث الكتب الثلاثة فى هذه المجموعة المختارة ، نشر عام ١٩٨٧ ضمن سلسلة مؤسسه سلون الأمريكية (Sloan Foundation) ، عن الحياة العلمية لعالم فيزياء نووية ، تربطنى به صداقة وطيدة ، تدعمت بزمالته الأصيلة فى مشروع دولى مشترك بين جامعتى عين شمس وكاليفورنيا ، للبحث عن غرف مجهولة داخل هرم خفرع ، باستخدام تقنية الأشعة الكونية ، استغرق تنفيذه حوالى سبع سنوات ، منذ توقيع الاتفاقية بين الدولتين عام ١٩٦٦ ، وعنوان الكتاب

« الفاريز - مغامرات فيزيائي » Alvarez , Adventures of a Physicist تأليف  
الدكتور لويس الفاريز Luis Alvarez ، الحائز على جائزة نوبل عام  
١٩٦٨ ، وهو من مواليد سان فرانسيسكو عام ١٩١١ ، ولكن من أصل إسباني  
ويحتمل انتسابه إلى قبيلة عربية ، إذ يبدو أن اسمه مشتق من كلمة « الفارس »  
(شكل ٢)



شكل (٢) صديق الدكتور لويس الفاريز الحائز على جائزة  
نوبل في الفيزياء من عام ١٩٦٨

وقد تضمن الكتاب ، نبذات عن نشأته ، وقصصاً عن هواياته ، في  
طفولته وشبابه ، وأثرها في تكوين شخصيته العلمية ، مع عرض تاريخي لما



أجراه من بحوث ، تميزت بالتنوع والابتكار ، فهي حصيلة فكر ثاقب وقدرة خلاقة ، مع مهارة تكنولوجية تطورت بتصادم ما اكتسبه من خبرة منذ طفولته ، التي اتسمت بانبهاره بما يشاهده بمعارض الأجهزة العلمية ، وقد دفعته تلك الهواية إلى ممارسة تصنيع بعض الأدوات الميكانيكية والدوائر الكهربائية منذ الصغر ، ثم انعكست على مجرى حياته العلمية ، التي بدأت بتصنيعه أول عدد جيجر في أمريكا ، في مشروعه لدرجة البكالوريوس التي حصل عليها من جامعة شيكاغو عام ١٩٣٢ ، ثم استخدامه له فيما بعد في بناء تلسكوب اكتشف به ظاهرة الالمائل الشرفى والغرى في شدة الأشعة الكونية ، وتطورت هذه الخبرة بعد حصوله على درجة الدكتوراه ، وانتقاله إلى معمل لورنس الإشعاعى بجامعة كاليفورنيا في بركل عام ١٩٣٦ ، إلى أن تمكن من بناء أضخم غرفة فقاعة هيدروجينية ( ٧٢ بوصة ) عام ١٩٥٩ ، يسرت له اكتشاف العديد من الجسيمات الأولية ، وأهلته للحصول على جائزة نوبل .

غير أن تصميمه لأكبر تلسكوب ( ٨ متر مكعب ) لتسجيل ميزونات الأشعة الكونية ، بهدف استخدامه لدراسة التركيب الداخلى للمهم ، في المشروع المشترك بيننا ( ٦٦ - ١٩٧٣ ) ، قد أكسبه شهرة جماهيرية بالغة ، فافتتحت مختلف إنجازاته الأخرى ، سواء كانت في الفيزياء النووية ، كاستشافه لأضمحلالات التريوم المشع وأسر نواة الدر لآحد إلكترونات المدارية والعزم المغناطيسى للنيوترون ، أو في مجال الرادار والإلكترونيات في سبيل معاونة السلاح الأمريكى أثناء الحرب العالمية الثانية ، باختراعه معدات للكشف عن الغواصات ، والهبوط الآلى للطائرات الليلية ، والإنذار المبكر ، ثم جهاز تفجير القنبلة الذرية ، الذى قام بتشغيله في الطائرة التي أضرمت على هيروشىما . وكان لها أثرها في إنهاء الحرب - وفي ضوء ما اكتسبه من خبرة في هذا المجال فقد ركز اهتمامه بعد الحرب ، في تطوير المعجلات النووية ، فأشرف على تصميم المعجل الطولى بمعمل لورنس ببركل لإعداد بروتونات بطاقة قدرها ٣٢ مليون إلكترون فولت ، كما اكتشف فكرة المعجل الكهروستاتيكي المزدوج ( تاندلم فاندجراف ) .

واستمر العالم الفاريز في متابعة أبحاثه بعد إحالته على المعاش حتى وفاته عام ١٩٨٨ ، مختتما هذه المرحلة بإنجاز تطبيقى بالغ الإثارة ، يفسر اختفاء الديناصورات ، فقد اكتشف بالاشتراك مع نجله والتر ( Walter ) المتخصص فى الجيولوجيا ، أن الطبقة التى تفصل بين الرواسب الجيرية ، التى تنتمى إلى كل من نهاية عصر الزواحف وبداية العصر الثلاثى الجيولوجى Tertiary ، تميزت باحتوائها الشاذ على نسبة غزيرة من الإيريديوم ، أمكن التعرف عليه بتحليل طيف إشعاعات جاما المنبعثة من العينة ، بعد تنشيطها بالنيوترونات ، وبحثا عن مصدر هذا الشذوذ وضعنا نظرية ، تفترض تصادم أحد الشهب أو المذنبات الغنية بالإيريديوم بالأرض ، منذ بداية العصر الثلاثى أى منذ ٦٥ مليون سنة ، ونتج عن ذلك سحب كثيفة حجبت الشمس لعدة سنوات ، كانت كافية للفناء الكامل للديناصورات وغيرها من الأحياء ، ويتساقط غبار تلك السحب المشتعلة على الإيريديوم ، واستقراره على سطح الأرض ، تكونت تلك الطبقة بين رواسب العصرين الجيولوجيين .

ولعل فى عرض هذه النماذج لحياة علماء أعرفهم ، سجلت فى كتب من تأليفهم أو بلسان غيرهم ، ما يفيد القارىء فى اتخاذها كمخلفية لمضمون العلم وحياة القائمين به ، وذلك قبل أن أبدأ وقائع قصة حياتى ، وارتباطها بعلم الفيزياء النووية ، أو فيزياء نواة الذرة ، وقلبيها النابض ، قمة المثالية فى الحركة والنظام ، ومصدر الطاقات ، سواء كانت طاقة إشعاعية مصاحبة للنظائر المشعة ، أو طاقة انشطارية متطلقة بمفاعلات القوى المولدة للكهرباء ، أو طاقة اندماجية مفسرة لحرارة الشمس ، وتسخيرها لخدمة البشرية أصبح قريب المثال . وفيزياء هذا المخلوق الضئيل حجما ، والعملاق شأنًا ، هو مجال دراساتى وأبحاثى .

- ٢ -

## **بداية الطريق**

- الرعاية الأسرية لمرحلة الطفولة
- نظام اليوم الدباسي الكامل بمدارس والية التجهيز
- السلوك والعلاج الذاتي لمواقع الضعف
- الهوايات الفنية والرياضية والاستفادة من وقت الفراغ
- أحداث لفساد وروعة الجو المدرسي وأثرها على تنمية المواهب



---

## ٢ - بداية الطريق

---

بانتهاه خدمته العسكرية ، التي قضاهها بالسودان ، وابتهاجا بعودته في مستهل ثورة ١٩١٩ الشعبية ، تزوج المجند السابق أحمد عبد الفتاح البديوى ، من جارتة الأنسة منيرة ، أجل وأكبر بنات الشيخ مصطفى إبراهيم البديوى ، من أعيان الوفد وأحد تلمذ القطن بقرية محلة مرحوم ، التي تبعد بحوالى ثلاثة كيلو مترات من مدينة طنطا ، حيث أقام العروسان في شقة متواضعة ، بالشارع الرئيسى المواجه لمسجد سيدى أحمد البدوى ، واتسمت حياتهما الزوجية بالحب والسعادة ، مع الاستقرار المادى الذى يوفره الزوج من دخل أعماله التجارية ، بينما تتولى الزوجة مختلف الشئون المنزلية ، بجانب تنظيمها لبعض النشاطات الاجتماعية ، التي تنعكس آثارها في تدعيم أواصر المحبة بينهما ، واكتمل الرباط الأسرى بإنجابها ، بتتاثم ولدا في العام التالى ، وبعد سبعة سنوات رزقها الله بولد ثم بنت أخرى ، وبالرغم من كونى المولود الثانى ، إلا أننى ولى العهد ، الذى أدخل المزيد من السعادة عليهما منذ مولدى في ١٩٢٢/٧/٩ ، وحظيت على قسط وافر من العناية والرعاية ، كما اكتسبت منها مكارم الأخلاق وحب الغير ، مع الحرص على النظام والإخلاص في العمل ( شكل ٣ ) .



شكل (٣) صورة تذكارية في بداية دراسى الابتدائية

وبدأت دراسى منذ الطفولة ، بالكتاب التقليدى لحفظ القرآن الكريم ، فمدرسة الأقباط الخاصة لرياض الأطفال ، ثم التحقت بمدرسة طنطا الابتدائية الأميرية فمدرسة طنطا الثانوية ، وكلتاهما من أكبر المدارس الحكومية التى تتبع نظام اليوم الكامل ، أى من الثامنة صباحا إلى الخامسة بعد الظهر ، وتشتمل كل مدرسة على مختلف الملاعب الرياضية ، وقاعات النشاطات الاجتماعية والهوايات الفنية ، وصالة الطعام وملحقاتها ، بالإضافة إلى قسم داخل لطلبة الأقاليم .

وكنت مواظبا فى دراسى ، متبها لشرح المدرس ، ميالا للحساب والرياضيات بصفة عامة ، معتدلا فى مذاكرى طوال العام ، التى تعتمد على الكتب المقررة ، دون الاستعانة بأى كتاب مدرسى خارجى أو أى درس

خصوصى ، فكننت محصنا ضد مرض العصر الذى يصيب الصغار والكبار ، ومع ذلك فلم أرسب فى حياتى فى أى اختبار شهرى أو نهائى ، مما جعلنى أستمع بمجانبة التفوق خلال مراحل دراسى المختلفة ، ولا يعنى ذلك إمتيازى فى جميع المواد ، إلا أننى كنت أعالج ذاتيا مواقع الضعف ، فالتحقت على سبيل المثال ، بجمعية اللغة الإنجليزية بالمدرسة الثانوية ، لتحسين تعبيراتى ، إذ كانت تكلف كل عضو بقراءة أى قصة وعرضها ومناقشتها باللغة الانجليزية ، وتفرض غرامة مالية على كل من يتقوّه بكلمة عربية داخل مقر الجمعية ، كما التحقت بجمعية الرسم لرفع مستوى أدائى لهذا الفن الجميل ، فقد كانت تنظم لقاءات ورحلات إلى المزارع المجاورة ، لممارسة رسم المناظر الطبيعية على لوحات توزعها على الأعضاء .

كما أن شغفى لسماع الموسيقى ، جعلنى أنضم لفرقة الموسيقى بالمدرسة ، غير أنها كانت بكل أسف لا تهتم بالمبتدئين ، وإنما تتولى تدريب الكفاءات بهدف إقامة الحفلات للطلبة ، مما دعانى إلى الالتحاق بإحدى المدارس التيلية لدراسة السلم الموسيقى ، وكيفية كتابة وقراءة رموزه ، ثم ممارسة العزف على البيانو لبعض القطع الموسيقية القصيرة ، وأود أن يكون واضحا ، بأنى لم أقصد من اهتمامى بالرسم أو الموسيقى ، الادعاء لاكتساب الخبرة فيها ، وإنما كان يكفىنى تفهم الأساسيات ، التى تساعدنى لإشباع رغبتى فى الاستمتاع بزياراتى للمتاحف الفنية ، ومشاهدة اللوحات الخالدة لكل من بيكاسو وفان جوخ ورفايل وتيتيان وترنر وروسو ورمبرانت وليونارد دافينشى وغيرهم ، وحضورى الحفلات الموسيقية بالأوبرا أوقاعات الفيلهارمونيك مستقبلا ، التى تعزف بها أروع مؤلفات رواد هذا الفن الرفيع ، أمثال فردى وشتراوس وشوبان وخشاتوريان ورمسكى كورسيكوف وبيتهوفن وفاجنر وموتسارت وغيرهم .

وفى مجال الرياضة ، كنت منذ الصغر أعشق لعبة كرة القدم ، وكوّنت مع إخوانى مصطفى وإبراهيم صلاح ومحمد غلاب ومحمد صفر وغيرهم من أبناء

الجيران ، فرقة الأهرام لكرة القدم ، التي نظمت عدة مباريات مع فرق ماثلة بمختلف أحياء طنطا ، كما مارست في شبابه لعبة التنس والسباحة وبعض ألعاب القوى والقذف والجري ، واشتركت في نادي مدرسة طنطا الثانوية للتجديف ، ولا أنسى ما حدث في اليوم الأول ، إذ تحمست مع بعض الزملاء الجدد ، لممارسة هذه الرياضة بعد انتهاء أحد الأيام الدراسية ، وبدون استئذان المشرف الذي كان متغيبا في ذلك اليوم ، أخذنا أحد القوارب من مرسى المدرسة في ترعة الجعفرية ، وجدفنا ونحن في غاية المرح والسرور ، لما يقرب من ساعة لم نشعر بها ، غير أننا فوجئنا باقتراب ظلام المغرب ، ووجدنا أننا قطعنا مسافة طويلة ، إذ كنا نسير في اتجاه الريح ، وعندما بدأنا رحلة العودة ، جابهنا صعوبة التجديف في الاتجاه العكسي ، ومع عدم الخبرة والدراية ، كان القارب يلف بنا ولا يتحرك للأمام ، وبالرغم من الملح والإثارة ، فقد اهتمدنا بقليل من التذكير ، إلى أفضلية التجديف في اتجاه مائل للريح ، للاستفادة من محصلة هذه المسألة الرياضية ، ومع ذلك فالأمر لم يكن يسيرا ، ولم يكن أماننا سوى ربط القارب بالخيال ، وتولى بعضنا جره من الطريق المجاور ، والبعض الآخر إبعاده بالتجديف عن جدار المجرى ، وكانت مهمة شاقة لم يتقننا منها إلا سيارة تصادف مرورها ، وأشفق علينا سائقها وتطوّر للمعاونة ، وتولى عملية سحب القارب ، حتى وصلنا موقع المرسى في ساعة متأخرة من الليل ، وكان على كل منا مجابهة موجة القلق والفرع العائل ، التي كانت تنتظره عند عودته لمنزله !

ولعله من المفيد ، أن أشير إلى مشكلة وقت الفراغ الذي يعاني من عواقبه غالبية الشباب ، فقد كنت أجد امتصاص ذلك الوقت وخاصة خلال العطلات والأجازات الصيفية ، وذلك بالتخطيط للاستفادة منه فيها ينعكس على تشييط قدرات الفكرية ، وتنمية رصيدي الثقافي ، مع رعاية صحتي ورفع معنوياتي ، فقد كنت شغوفاً بقرأة الصحف والمجلات والكتب الأدبية والثقافية ، التي كنت أستعير غالبيتها من دار الكتب بطنطا ، أو اشترى بعضها



وأبدا له مع الأصدقاء ، كما كنت من عشاق لعبة الشطرنج مع من يجيدها من الزملاء ، ذلك بجانب إشباع هوايتي في التصوير الفوتوغرافي ، وسماع الموسيقى والأغاني الشرقية والغربية ، وممارسة بعض النشاطات الرياضية وتنظيم الرحلات القصيرة ، بالإضافة إلى مشاركتي في الجلسات العائلية والاجتماعية العامة ، التي يتخللها العديد من الجدل والمناقشة وتبادل الرأي في موضوعات الساعة ، المتعلقة بقضية شعب مصر ، وكفاحه من أجل الاستقلال والتحرر والعدالة الاجتماعية ، مع الترفيه عن أنفسنا بين حين وآخر ، بمباريات الطاولة أو الاستمتاع بمشاهدة بعض الأفلام السينمائية ، أو غير ذلك من مختلف وسائل التسلية .

وتبعاً لنظام الدراسة المقرر في ذلك الوقت ، فقد حصلت بعد أربع سنوات دراسية على شهادة الابتدائية عام ١٩٣٤ ، ثم بدأت الدراسة الثانوية التي تنقسم إلى مرحلتين ، إحداهما لمدة أربعة سنوات للحصول على شهادة الثقافة العامة ، ثم يوزع الطلبة على ثلاثة شعب تخصصية هي أدبي وعلمي ورياضة ، ويحصلون بعد عام دراسي على شهادة التوجيهية ، وكان التحاقى بمدرسة طنطا الثانوية في فترة حافلة بالمظاهرات السياسية ، للمطالبة بجلاء المستعمر الإنجليزي ، وأسفرت الجهود الشعبية التي شاركت فيها إلى إبرام معاهدة عام ١٩٣٦ ، وكان لهذه المدرسة دور وطني ملحوظ ، وشهرة فائقة في إثارة جماهير الطلبة ، ودعوتهم لمظاهرات قد لا تخلو من مظاهر العنف والشغب ، واتسم بعضها بالانحراف كالمعركة التي استمرت بضعة أيام ، مع طلبة مدرسة الصنائع المجاورة عقب مباراة كرة قدم بين فريقى المدرستين .

ولاشك أن اندساس بعض الطلبة الفاشلين بين زعامات المدرسة ، كان له أثر سيء في خلق أجواء عاصفة ، مشحونة بالقلق النفسى ، ومن بين الأحداث المؤسفة التي تضمنتها تلك الفترة الحزينة وتركت بصمات أليمة ، والتي لازالت في ذاكرتى ، ما أصاب مستر كيثون مدرس اللغة الإنجليزية ، فقد كان حديث العهد بالمدرسة ، ومن سوء حظه أن يتضمن جدولته ، الفصل

العاشر لفرقة السنة الثانية ، الذى يضم مجموعة من زعماء الطلبة كبار السن يجلسون على مقاعد الصف الأخير فى ذلك الفصل ، وتنفيذا لاتفاق سابق للمدرس مع الطلبة لإجراء امتحان لهم ، قام فى الموعد المحدد بتوزيع أوراق الأسئلة ، غير أن الشعور العدائى العام السائد فى ذلك الوقت ضد كل شخص إنجليزى ، أدى إلى تحرش زعيم الطلبة بالامتناع عن تأدية الامتحان ، وتبعه تدريجيا جميع الطلبة الآخرين ، بالرغم من أن بعضهم قد أبدوا استعدادهم للإجابة ، مما أثار المستر كيتون وقال فى غضب « لا تكونوا كالحراف يتبع بعضهم بعضا » ، فحزرها المشاغبون إلى « المصريين خراف » ، على نمط أسلوب تمثيلية مدرسة المشاغبين للفنان عادل إمام ، ثم صاحوا « يسقط كيتون المصريون ليسوا خرافا » ، وخرجوا من الفصل وطافوا بباقي فصول المدرسة وأخرجوا الطلبة ، وتزعموا مظاهرة عنيفة ضد كيتون والإنجليز بصفة عامة ، أدت إلى إخلال فى المدرسة والمطالبة باعتذار كيتون قبل استئناف الدراسة ، وقد استجاب لهذه الرغبة مرغبا ، غير أن هذه الواقعة تركت فى نفسه بعض الرواسب ، ظهر رد فعلها عندما تقابلنا بعد سنوات ، فى نادى المجلس البريطانى بليفربول أثناء دراستى لدرجة الدكتوراة كما سيوضح فيما بعد .

وبانتهاء هذه المرحلة من تاريخ المدرسة ، بدأت الدراسة فى طريق الانتظام ، ووصلت قمته فى عام تخرجى منها ، وبالرغم من تفوقى خلال جميع سنوات دراستى ، فلم يظهر امتيازى قبل الشهادة التوجيهية التى حصلت عليها عام ١٩٣٩ ، وكان ترتيبى فى شعبة الرياضة الأول على جميع طلبة مدارس الوجه البحرى ، والثامن على مستوى مصر بأكملها ، وقد يرجع ذلك إلى سلامة الاختيار للتخصص المناسب للقدرات ، وصلاحية البيئة لإظهار المواهب ، ولم يكن اختياري نتيجة إرشاد خارجى بل كان نابعا من ذاتى ، مع الأخذ فى الاعتبار المؤثرات الخارجية ، فقد كان للمدرس علم الأحياء مثلا فى مرحلة شهادة الثقافة العامة ، دورا منفردا لمدته لعدم جودته فى شرحها ولا نقاده عنصر التشويق ، وفى ضوء استعدادى الفكرى للدراسات العلمية استبعدت

شعبة الأدب ، وفضلت شعبة الرياضة ولا سيما أنها تتماشى مع قدراتى فى الفهم أكثر من الحفاظ بعكس طبيعة مواد شعبتى العلوم والآداب ، فكلاهما تتطلب قوة ذاكرة غير متوفرة عندى .

أما من ناحية البيئة المساعدة فقد كان للاستقرار العائلى الذى ألتجعت به أثره الفعال ، بجانب روعة الجو المدرسى فى ظل ديناميكية الدكتور أحمد رياض ناظر المدرسة فى ذلك العام ، المتميز بكفاءته العلمية والتربوية ، مع حزم إدارى وحيوية فائقة ، ولكونه دؤوباً لخدمة الطلبة ، فقد كان فى حركة مستمرة طوال اليوم الدراسى للملاحظة ما يجرى بفصول الطلبة ، واستماعه لشرح المدرسين ومراجعتهم إن لزم الأمر ، مع التفتيش على نظافة مرافق المدرسة ، والتأكد من جودة الطعام الذى مد صرفه ليوم الخميس ، بعد إضافة بعض الحصص لجعله يوماً كاملاً ، وللاطمئنان على مستوى الطلبة فى تحصيل دروسهم ، أجرى اختبار تحريرة قبيل موعد امتحان الشهادة التوجيهية ، ووزع بعض الجوائز الرمزية على المتفوقين ، وأسفرت هذه الجهود إلى احتلال المدرسة المركز الأول لارتفاع نسبة النجاح بها ، مع شغل طلابها المتفوقين بعض المواقع المرموقة بين العشرة الأوائل فى كل من شعب شهادة التوجيهية ، فكنت من بينهم عن شعبة الرياضة ، مع الدكتور على السيد الجزار أستاذ جراحة الجهاز الهضمى بالقصر العينى ، والدكتور فؤاد بخيت أستاذ الجراحة العامة به ، والدكتور أحمد شوقى السكرى أستاذ اللغة الإنجليزية بجامعة القاهرة ، والدكتور محمد السيد غلاب أستاذ الجغرافيا بها والحائز على الجائزة التقديرية فى الآداب عام ١٩٨٩ ، وغيرهم من شعبتى علمى وأدبى .



- ٣ -

## المعبور إلى عالم الفيزياء

- مبررات التحاقى بكلية العلوم
- نظام الدراسة والتقاليد الجامعية بالكلية
- نشاط ما بين التخرج والتعيين
- مرحلة إنشاء قسم الفيزياء بعلوم الاسكندرية
- اعدادى لمعمل البكالوريوس ومساهماتى فى النشاطات الاجتماعية والرياضية
- محاولاتى لاجراء بحث علمى لدرجة الماجستير
- بداية المسار نحو عالم النواة



---

## ٣ = العبور إلى عالم الفيزياء

---

بعد نجاحى فى امتحانات شهادة التوجيهية شعبة رياضة ، تقدمت للالتحاق بكلية الهندسة جامعة فؤاد ( جامعة القاهرة ) ، وكنت على قمة المرشحين للقبول بها ، للحصول على أكبر مجموع فى درجات مواد الرياضيات والعلوم ، غير أن الأخ غبريال عبد المسيح ، المجاور لإقامة أسرى فى ذلك الحين ، بإحدى عمارات شارع الجيش أمام مدرسة طنطا الثانوية ، وزميل فى مرحلة دراسى بها ، ومنافس على أولوية الفصل ، وغربى فى مباريات لعبة الشطرنج ، كانت عنده معلومات وافية عن كلية العلوم ، تبين بعد المناقشة المستفيضة أنها تتضمن عناصر مشجعة ، فهى كلية حديثة العهد ، ولم يمض على تخريج أول دفعة لها سوى عشرة أهوام ، ومقرراتها مماثل ما يدرس فى جامعة لندن ، التى تشرف على الامتحانات النهائية وتعرف بدرجة البكالوريوس التى تمنحها ، مما يفتح المجال للسفر فى بعثات للحصول على الدكتوراه من إنجلترا ، فى تخصصات علمية لها أهميتها فى البحث والكشف عن المجهول ، بجانب دورها الملحوظ فى خدمة الأفراد والمرافق وتنمية المجتمع ، على النحو الذى لمسته من مطالعاتى لبعض الكتب الثقافية ، مثل كتاب « أساطين العلم الحديث » للأستاذ فؤاد صروف ، الذى عرض فيه المنجزات العلمية لما يزيد عن ثلاثين عالما ، من رواد الفلك والفيزياء وغزة

اللذة وقهرة بعض الأمراض المزمنة ، وانتهى بسحرة الضوء الكهربائي والأمواج اللاسلكية والرؤية عن بعد وغيرها .

وعلاوة على بريق البحث والسفر للخارج ، فالدراسة بهذه الكلية باللغة الإنجليزية ، ولمدة أربع سنوات فقط ، وتنقسم إلى شعبتين ، إحداها للعلوم البيولوجية ، والأخرى للعلوم الطبيعية التي تناسبى ، وتشتمل في السنة الأولى على أربع مواد هي الرياضة البحتة والرياضة التطبيقية والفيزياء والكيمياء ، ويختار الطالب ثلاثة منها في السنة الثانية ، ثم تقتصر السنتين الثالثة والرابعة ، على مادة واحدة للبكالوريوس الخاص للمتفوقين من الطلبة ، أو مادتين في البكالوريوس العام لآى طالب .

والواقع أننى لم أكن متمسكا بكلية الهندسة ، وبعد هذه المعلومات ، بدأت ميولى تتجه إلى كلية العلوم ، ولأسببها وأن العلم في مصر مهنة حديثة لها مستقبلها ، بالإضافة إلى إغراء الأخ غبريال ، بمشاركة في الإقامة بالقاهرة ، واستعداده للقيام بجميع الشئون المنزلية لما له من خبرة في هذه الأعمال .

ولما رجعت كفة كلية العلوم ، سافرت إلى القاهرة للتقدم بطلب التحاقى بها ، ووجدت أنها ليست بالجيذة مع باقى كليات الجامعة ، ولكنها تشغل بعض مباني ملحقة بحدائق قصر الزعفران بالعباسية ، وراعى جمال وعظمة هذا القصر ، الذى كان معدا لإقامة ضيوف مصر من الملوك ورؤساء الدول الأجنبية وأمرائها ، ثم أصبح المقر الأول لإدارة جامعة فؤاد عند تأسيسها عام ١٩٢٥ ، وظلت تشغله إلى أن نقلت منه إلى مقرها الحالى بالحرم الجامعى بالجيذة ، وهو حاليا مقر إدارة جامعة عين شمس منذ عام ١٩٥٢ .

وحسب إتفاقى مع الأخ غبريال ، قمنا باستئجار شقة متوسطة ، بإيجار شهرى جنيهان تقريبا في منطقة منشية الصلر بجوار الكلية ، إلا أن المرور المتواصل لقطار المريج بصوته المزعج ، دفعنا للانتقال من هذا المسكن إلى آخر أفضل منه ، في سحى السرايات أمام مدرسة الفنون التطبيقية بالعباسية ( كلية



المهندسة حاليا ) ، وقمنا بتوزيع الاختصاصات المنزلية ، وكان من نصيبى شراء الاحتياجات اليومية ، بمعاونة خدام صغير أقام معنا ، بالإضافة إلى مسئولية دفتر الحساب لكافة المصروفات ، في حدود ميزانية شهرية لا تتعدى ثلاثة جنيهات من كل منا ، كانت كافية في ذلك الزمان لمعيشة جيدة مع الترفيه المناسب - أما زميلي فعليه الإشراف على نظافة المنزل ، مع توليه مهام إعداد الطعام ، لإجادته لعمليات التجهيز والطبخ لمختلف الأصناف التي تتميز بسرعة الإنجاز مع لذة الطعم ، ومن الطريف أنه كان يشاركني الصيام في رمضان ، ويمتنع عن تلوق الطعام أثناء الطهى ، ولم يكن لاختلاف الدين أى أثر في حياتنا .

ومع بداية الدراسة ، لاحظت أن النظام الجامعى يتميز بحركيته ، فلا يوجد كتاب مقرر لكل مادة ، أو مقعد ثابت للطالب في فصل محدد يتغير فيه مدرسو المقررات المختلفة خلال يوم دراسى كامل ، كما تعودنا عليه في التعليم العام ، وإنما يعتمد النظام على انتقال الطالب إلى المدرج أو المعمل المخصص لكل مقرر ، وعلى قدرته في استيعاب المحاضرة ، وتسجيل ما يفهمه مما يسمعه ، وكنت بعد المراجعة المنزلية أقوم بإعادة كتابه المحاضرة ، في ضوء ما جاء عنها بالمراجع الميسرة لإيضاح ما غمض فيها ، مع إضافة ما يلزم من معلومات مكمله - كما شعرت بنسيم جديد في الجو الجامعى ينمى الاسلوب الديموقراطى ، لخلق شخصية الطالب عن طريق اتحاد الطلبة ، ينظم مختلف النشاطات الرياضية والاجتماعية والثقافية ، ويباشر أعماله بقوة دافعة من قائد الكلية وعميدها في ذلك الحين دكتور على مشرفة ، مبتدئنا نشاطه السنوى بسلسلة من حفلات التعارف ، بين الطلبة المستجدين بصفة خاصة وأساتذتهم ، تجمع بين السمر والفكر ، لإزالة الحواجز وتدعيم سبل التعاون والاحترام المتبادل بينهم ويتضمن برنامج الاتحاد ، تشجيع الطلبة للتعبير عن آرائهم في مجلة الحائط الأسبوعية ، ورفع المستوى الثقافى لهم بتنظيم مجموعة من الأحاديث العامة أسبوعيا ، بجانب محاضرات الجمعيات العلمية بكل من أقسام الكلية ، مع تدريب الطلبة على الصحافة العلمية ، باشتراكهم في تحرير

مجلة ثقافية شهرية باسم « هي » . ذلك بالإضافة إلى تنظيم مختلف المباريات والمسابقات الرياضية والحفلات الموسيقية طوال العام الدراسي ، الذي يتوج في نهايته بحفلة تمثيلية لإحدى روائع الأدب القصصى ، كقصة « رصاصه في القلب » للكاتب العملاق توفيق الحكيم ، عرضها فريق الكلية بدار الأوبرا في أوائل الأربعينات ، وقام ببطولتها الزميل الفنان عمر زكى ، ثم أخرجت بعد ذلك بسنوات عديدة ، في فيلم سينمائى بطولة الموسيقار النابغة محمد عبد الوهاب ، بالاشتراك مع الفنانة راقية إبراهيم .

وقد انضمت في الدراسة منذ اليوم الأول ، واستمرت من مكتبة الكلية بعض المراجع الأساسية ، واستكملتها بشراء الكتب الحديثة في مجال دراسى ، وأسعدنى أن أكون أحد تلامذة مجموعة من رواد العلم في مصر ، مثل دكتور على مشرفة والدكتور أحمد حامد في الرياضة التطبيقية ( أو الفيزياء النظرية ) ، والدكتور محمد مرسى أحمد والدكتور أمين ياسين في الرياضة البحتة ، والدكتور محمود مختار والدكتور محمود الشربيني في الفيزياء ، والدكتور أحمد رياض تركى في الكيمياء ، وكان لكل منهم أسلوبه العلمى في إهداء محاضراته ونقل معلوماته للطلبة ، فمنهم من أجاد عرضها في بطه حتى يسر على الطلبة كتابة محاضراته إشفاقا عليهم ، في حين يعتمد آخرون سرعة الإلقاء لعدم تمكن الطلبة من تسجيل أكثر من عناصر المحاضرة ، حتى يدفعهم نحو ضرورة الاستعانة بالمراجع ، وقد يكون الانجلاء الأخير صعبا في بدايته على الطالب ، إلا أنه الأمثل لتدريبه على الاعتماد على ذاته ، بما يجعله أعمق فهمًا لمادته ، وأكثر استعدادا للدخول في حقل البحث العلمى .

ومن النوادر التى لازلت أذكرها ، تكرار الأستاذ محمد فهمى عدم ذكر عناوين محاضراته في الفيزياء الحديثة ، ليس عن نسيان كما كان يقول ، وإنما لتشويق الطلبة في استنتاجها ، وأصرار الدكتور أيرز Ayres البريطانى الجنسية ورئيس قسم الفيزياء في ذلك الحين ، على جعل مقرر التيار المتردد الذى كان يدرسه لطلبة السنة الثانية ، قاصرا على استخدامات المسطرة الحاسبة في حل

مسائله ، واهتمام الأستاذ سيد مسلم محاضر الكيمياء الفيزيائية لفرقة السنة الأولى ، بكشوف غياب الطلبة وتحريرها عليهم في المدرج لتسجيل أسمائهم ، مما أثار أحد المشاغبين منهم لمعرفة مصير هذه الكشوف ، فهل يقذفها الأستاذ في سلة المهملات دون مراجعة ، أم يقوم بحصر الغائبين فعلا ، فقام بتسجيل اسم من خياله « محمد جورج » ، وكانت دهشة الطلبة ، تعليق الأستاذ مسلم في بداية المحاضرة التالية عن هذه الواقعة التي تجمع بين المسلم والمسيحي ، وينظره ثاقبة إلى منطقة الفاعل ، وكأنه تعرف عليه ، من موقع الاسم بالكشف واستفسر عنه ، فوقف الطالب بكل شجاعة ، وقدم اعتذاره بإسلوب فكاهي ، أضحك الجميع في لحظة بدأت بعدها المحاضرة .

ومن قصص استظراف الطلبة مع المعيدين ، أتذكر بأنني كنت في مجموعة الأنسة سميرة موسى ، التي قتلت بعد حصولها على درجة الدكتوراة في الفيزياء الإشعاعية من جامعة لندن ، في حادثة اصطدام بسيارتها أثناء مهمتها العلمية بأمريكا في أوائل الخمسينات ، فقد كانت في ذلك الوقت معيدة حديثة في قسم الفيزياء ، تتميز بالأناقة والرقّة مع الجدية والدكاء ، وكانت تشرح لنا بصوتها المنخفض ، في أول فترة عملية لها ، منهج تجارب الفيزياء لطلبة السنة الأولى ، فطلب أحد الطلبة المشاكسين رفع صوتها لعدم قدرته على السماع ، فردت عليه بصوت هامس بالفضل بمغادرة المعمل في حالة عدم سماحه ، فأبدى اعتراضه على هذا الطلب ، فبادرت بتعليقها المقنع بأنه مادام قد سمع الصوت الهامس لصوتها المنخفض فيه الكفاية ، وحذرت من أية مشاكسة أخرى ، وتدخل زميلها المعيد محمد جمال الدين نوح بروحه الجامعية ، في حل هذا الإشكال البسيط ، الذي تحول إلى بداية صداقه وعجبة ، ترعرعت وتوطدت معها خلال سنوات الدراسة الأربع .

ولم يكن لي دور قيادي في نشاطات الكلية ، فطبيعة الحجل كانت تجعلني من مواقف الظهور ، فكنت على سبيل المثال أتحاشى التطوع لحل أى مسألة على السبورة أمام الطلبة ، وأعتذر لأي أستاذ يطلب مني ذلك ، واستمرت هذه الخاصية إلى أن تمكنت التغلب عليها بعد تخرجي من الكلية ، وتطلبت

أعمالى كمعيد ضرورة الشرح للطلبة ، ونجحت فى تحقيق ذلك بعد تدريب مكثف قمت به منفردا ، فى المزارع القريبة من مدينة طنطا ، ولا يعنى ذلك انعزالى عن تلك النشاطات الجامعية ، بل كنت مغرما بها ، ومشاركا لها فى تواضع خلال أوقات الفراغ ، منذ التحاقى بالكلية واختيارى لشعبة العلوم الطبيعية .

وقد كنت فى قمة المنقولين للفرقة الثانية حيث أسقطت مقرر الكيمياء ، وكانت تقديراتى فى اختبارات المقررات الأخرى ممتازة ، وتسمع لى فى ظل لائحة الكلية بالتخصص المنفرد فى الفيزياء أو الرياضيات ، ولما كانت ميولى تتجه إلى النواحي التجريبية بجانب النظرية ، فقد فضلت التخصص الأول ، وحصلت عام ١٩٤٣ على درجة البكالوريوس الخاصة فى الفيزياء بتقدير ممتاز مع مرتبة الشرف ، وكان من بين من أحرز بهم من زملايى خريجى هذه الدفعة ، بعض الشخصيات التى سطع نجمها فى الحياة العامة مثل الدكتور مصطفى كمال حلمى ، نائب رئيس مجلس الوزراء الأسبق ورئيس مجلس الشورى والحائز على الجائزة التقديرية عام ١٩٨٠ ، والدكتور مصطفى كمال طلبة ، وزير الشباب سابقا والمدير التنفيذى لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، والدكتور محمد طلبة عويضة ، الرئيس الأسبق لجامعة الزقازيق وعضو مجلس الشعب ، والدكتور أحمد عبادة سرحان ، العميد الأسبق لمعهد الدراسات والبحوث الإحصائية بجامعة القاهرة ورئيس الجمعية المصرية للحساب الآلى والحائز على الجائزة التقديرية عام ١٩٨٨ ، وجددير بالذكر أنه كان أكثر زملائه نشاطا فى المجال الاجتماعى والثقافى مما أهله لرئاسة الاتحاد العلمى للكلية فى عام التخرج

وبانتهاء دراسى بهذه الكلية ، بدأت مرحلة جديدة دعامتها ممارسة البحث العلمى ، فاجتمعت عقب استكمال إمتحانات البكالوريوس بالزميلين غبريال عبد المسيح ونائيل بركات ، لمحاولة اقتحام المجال التطبيقى ، وإنشاء معمل صغير لإنتاج الولاغات الكهربائية والبطاريات ، وقمنا فعلا بشراء بعض المعدات والأدوات اللازمة لعمل التجارب التمهيدية ، غير أن

المشروع وُلد في مهده بظهور نتيجة البكالوريوس ، وانشغالى مع الأخ غبريال بعد أن نال كلا منا درجة الفيزياء الخاصة ، في السعى للتعين في وظيفة معيد بالجامعة .

ولانتظارا لحين استئناف العمل بعد فترة الأجازة الصيفية ، غادرت القاهرة إلى طنطا حيث باشرت عمليات التدريب لإزالة خجل مجابهة جمهور المستمعين على النحو السالف الذكر ، ونجحت في دورى في مناظرة متمعة أقيمت بنادى المجلس البريطاني ، تحت عنوان « تعمل الحضارة على تدمير سعادة البشرية » " Civilization has destroyed the happiness of mankind " وكنت معارضا للرأى ، وتمكنت بعرض مختلف الدلائل والحقائق العلمية المؤيدة لوجهة نظرى من اجتذاب اهتمام الحاضرين ، الذين أعلنوا انتصارى في المعركة ، كما حاولت القراءة لبعض الكتب الأدبية والثقافية ، التى لم تخل من إشباع مشاعرى الغرامية ، بمطالعه بعض الكتب في هذا المجال ، مثل كتاب « حياة قلب » للأديب أحمد الصاوى محمد ، الذى يحكى تسع قصص غرامية في مصر وباريس ، مبتدئا بطالب المرحلة الثانوية المقيد بتقاليد الشرق ، ثم انطلاقه في الغرب بغير حساب ساعيا وراء ملذاته بغير سلاح ، ومن الجدير بالذكر أننى عثرت فيما بين مذكراتى عن تلك الفترة ، على اتجاه لتلوى الشعر ومحاولة كتابته ، فتحت عنوان « حلم شاب في ليلة هادئة » أقتبس ما يلى :

« بينما كنت سائرا هائبا مفكرا . . . . . رأيت روضا أنيقا ، حفت أشجاره بالأزهار والثمار ، وتدفتت في جداوله الأنهار ، وطير على الأغصان تصيح ، بلسان حلو فصيح : أيتها الغارق في بحر همومه ، الساهر في ليل وجومه ، فعلام تجوب فيأتى المواسم والأوهام ، لا يهوى جفحك لذيد المنام ، وإن نام جفحك قلبك لا ينام ، مما عراه من الوسوس والأفكار . ثم سرت قشعريرة اهتزت لها الأوتار ، ورقص لها القلب والأرواح ، فما هى يأتري ؟ غادة هيفاء ، فرّت من بين حور الجنان ، قد جمعت من الحسن والجمال ،

والتيه والدلال ، وتزينت بحلل الكمال والجلال ، ما يأخذ بمجامع أفئدة  
عشاق العلم والآداب « ثم اختتمت بقصيدة شعرية منها :

قسما بروضة حسنها وجمالها  
ويورد خديها الأصيل الناضر  
ويغصن قامتها وماحواه ثغرها  
من لؤلؤ منشور يفرى الناظر  
لبست ثياب الجدد في عصر الصبا  
وسطت على المشاق سطوة قاهر  
وتفردت بدلالها وعذب حديثها  
ونمايلت مثل الغزال النافر  
وتقلدت سيف العفاف بخصرها  
ثم انشنت تيهها بعين ساهر  
سلت من الآداب سيفاً مرهفاً  
صرعت به كل ليث كاسر  
فلأجل ذاك على القلوب استحوذت  
وسمت بهذا الجمال الباهر

واحتمالا بعيد ميلاد أحد أعضاء مجموعة الزملاء بطنطا نظمت قصيدة  
جاء في بدايتها :

لا أرى في ذلك الجمع العظيم  
غير ذى عقل وفهم سليم  
كلما طافوا بليل حالك  
يبعثون النور في الليل البهيم  
لم يرموا الحضور للإتلاف بل  
يحملون الحب في صدر رحيم  
لمن يأتري يكون هذا الحب؟

.....

وبينما كنت غارقا في بستان الأدب ، وجو المحبة من الأصدقاء ، الحافل بمباريات الشطرنج والطاولة ، فوجئت برسالة من ابن عمي الأخ أحمد الشريف ، الحاصل على بكالوريوس العلوم في الكيمياء والجيولوجيا ، والذي أصبح فيما بعد خبيراً في كيمياء الطب الشرعي ، ثم هاجر إلى أمريكا ، فقد زاره في شقته بالدقي جاره السيد/جمال نوح ، وطلب منه دعوتى لمقابلته ، وهو كما سبق الإشارة ، أول من صادفته من المعيدین الذين عينوا وقت بداية دراسى بالكلية عام ١٩٣٩ ، ولكنه انتقل بعد حصوله على درجة الماجستير إلى جامعة فاروق ( الإسكندرية ) منذ إنشاء كلية العلوم بها عام ١٩٤٢ ، وعين بها مدرسا للفيزياء حسب الاستثناءات التي كانت سارية في ذلك الحين ، وعند مقابلته وجدت أنه يحاول استقطاب بعض العناصر الممتازة ، وترغيبهم للعمل معه كمعیدین يقسم الفيزياء ، وكنت مترددا في البداية ، لانفتار ذلك القسم في مرحلة إنشائه لأجهزة ومعدات البحث العلمى ، غير أن بريق السفر لاستكمال الدراسة بالخارج تدعيا لهذا القسم الحديث ، مع روعة الإقامة في الاسكندرية عروس البحر المتوسط ، بجانب إعزازى لشخصية السيد/نوح ، كان مشجعاً ودافعا لاستجابى لمقابلة الأستاذ مختار صبرى ، قمة رجال التعليم قبل رئاسته للقسم ، فسافرت إلى الإسكندرية وشعرت عند لقائى به ، أنه يجمع بين الأب الحنون الحريص على خدمة ورعاية أبنائه ، والرجل المصامى ذى الفكر الراجح والخبرة المتصاعدة على مر الزمان ، وصحة النجاح في مهنته ، والعمل على ازدهار قسمه وتميئة الأجواء الملائمة لتحقيق ذلك ، وبعد حديث ودى قصير بارك رغبى فى التقدم لشغل وظيفة معيد تحت رئاسته ، واستلمت العمل فعلا بتاريخ ١٦/١٠/١٩٤٣ ، وأقمت فى منطقة اسبورتنج ، مع صديق الطفولة الأخ مصطفى صلاح الأخصائى بمعهد الأحياء المائية ، فى شقة جميلة بعمارات السيد عيسى على الكورنيش ( شكل ٤ ) بإيجار شهرى فى حدود ثلاثة جنيهات ، وكان صافى مرتبى بعد الاستقطاعات حوالى عشرة جنيهات كافيا لمعيشة ممتعة .

وكانت كلية العلوم تشغل فى ذلك الوقت ، أحد أجنحة مدرسة العباسية الثانوية بمحرم بك بالقرب من محطة قطار مصر ، ثم استقلت بجميع مباني



شكل (٤) من مسكنى بعمارات السيد ميسى الى بلاج سيورتنج  
بمصاحبة مصطفى صلاح وأخيه ومفاجئة محمد  
الطباخ برفع الشمسية عند رؤية المصور

المدرسة بعد الانتقال التدريجي لكليات الآداب والحقوق والتجارة إلى مبانيها الجديدة بالشاطبي ، وتضم كلية العلوم أقسام الرياضة والفيزياء والكيمياء والنبات والحيوان والجيولوجيا وعلوم البحار والكيمياء الحيوية ، وكان أول عميد لها دكتور حسين فوزى ، المدير السابق لمعهد الأحياء المائية بالإسكندرية ، وأحد عاشقى الموسيقى الكلاسيكية ، والخيال القصصى فى رحلات السندباد البحرى ، ولم يكن بقسم الفيزياء من أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على الدكتوراه سوى الدكتور مصطفى كامل فى تخصص الجيوفيزياء وكان يشغل وظيفة أستاذ مساعد فى ذلك الحين ، أما بقية الأعضاء فهم من



حاصل درجات الماجستير ويعملون كمدرسين بالقسم ( جمال الدين الفندى - على عرفة - كمال متى - جمال نوح ) ، وكنت أول معيد بالقسم ، ثم تسلم العمل بعد فترة وجيزة زميلي على عبد الكريم ، وتعاوننا سويا في استكمال معامال الفرقة الأولى وإنشاء معمل الفرقة الثانية . وأتذكر أننى في بداية الدراسة ، جمعت طلبه الفرقة الأولى وعددهم يزيد على المائة طالب في أحد المدرجات ، وفوجئت أثناء شرحى لأهداف التجارب المعملية ، وكيفية حساب الأخطاء التجريبية والإحصائية ، بتسلسل كل من رئيس القسم والڤكتور مصطفى كامل وجمال نوح من الباب الخلفى للمدرج ، وكنت موقفا والحمد لله في تسلسل العرض ، مع وضوح المادة العلمية مما أثار إعجابهم وتقديرهم للمعيد الشاب .

وبتزايد معامال القسم في الأعوام التالية ، كان من الضرورى تدهيم المعيدين بأعضاء جدد ، فعينت الكلية من الحاصلين على الدرجات الخاصة محمد صالح أحمد عام ١٩٤٤ ، وكل من إبراهيم فتحى حمودة ويونس صالح سليم في العام التالى ، وتحت ضغط كثرة العمل سمحت الجامعة بالتجاوز عن التقدير ، وعينت كل من نايل بركات محمد وعلى على ناصف ومحمد أحمد عجلان من خريجي الدفعتين ، وقد كانوا زملايى في الدراسة الجامعية ثم تخلفوا لظروف خاصة ، ولا يعنى ذلك ضعف بنيتهم العلمية ، فقد زاملنى على ناصف مثلا منذ بداية دراسى ، وكان أول الشهادة الابتدائية ، وتعرفت عليه في فترة تواجده بمدرسة طنطا الثانوية ، فكان معى في فصل ثانية أول ، ثم شاركنى في الترتيب الثامن في شهادة التوجيهية ، وعلى ذلك يمكن أن نستخلص بأنه قد لا يترتب على التفوق في التعليم العام ، حيث المقررات المحددة بالكتب المدرسية ، امتياز في التعليم الجامعى ، غير أنه قد يلازمه التوفيق بعد ذلك ، كما في حالة الأخ نايل الذى حصل على جائزة الدولة التقديرية عام ١٩٩٠ .

ويتعاون جميع المعيدين ، أمكن استكمال إنشاء وتطوير معامال القسم في حدود الإمكانيات المتاحة ، مع التصرف في مجابهة الأزمات ، وأتذكر أنه كان

نصيبى إنشاء معمل الفرقة الرابعة فى العام الجامعى ١٩٤٦/٤٥ ، لتشغيل الطالبين عبد الصادق المليجى ومراد بطرس ( وهما حالياً من الأساتذة المتفرغين بالجامعة ) ، ولم يكن قد وصلت للقسم الأجهزة اللازمة لهذا المعمل ، وبمعاونة أحد العمال الأكفاء ، توجهنا إلى إحدى ضواحي مدينة الإسكندرية ، حيث يوجد بها مجمع لمخلفات الجيش البريطانى والإيطالى ، بعد انتهاء معركة العلمين عام ١٩٤٢ ، وراعى الكميات الهائلة من المعدات الإلكترونية ، المترامية حسب نوعيتها فى تلال متعددة بالموقع ، وبعد التنقيب عن متطلباتنا ، أمكن استخلاص ما يقرب من عشرين محولاً كهربياً ، وعدد وفير من المكثفات والمقاومات والصمامات وأجهزة قياس التيار والجهد وغيرها من عناصر الدوائر الالكترونية ، وتبرعت بدفع قيمتها التى لم تتعد الجنيهين ، ولم أحاول استرداد المبلغ من الكلية لعدم وجود فواتير شراء هذه اللخيرة من الأدوات ، التى استخدمها الطالبان تحت إشرافى ، ومعاونتى فى تصميم وتشغيل بعض التجارب المناسبة ، بجانب الاستفادة من ورشة القسم الميكانيكية ، لتصنيع بعض المعدات التكميلية لهذه التجارب .

وكان عمل بالكلية يستمر يومياً حتى بعد انتهاء الفترات العملية فى الساعة الخامسة بعد الظهر ، ثم أتوجه مع غالبية معيدى القسم وبعض معيدى الأقسام الأخرى ، مثل عبد القادر لطفى ولؤزى النوبى وحسين الشعراوى وعبد المنعم خربوش وسعد واصف وغيرهم ، إلى التريانون بمحطة الرمل للترويح عن النفس ، مع تناول الشاي والخلوى ، ثم تطورت هذه اللقاءات إلى عمل بناء يرفع من مستوى ثقافتنا ، فكُنّا شبه جمعية بمقر إقامة أحد الزملاء لتبادل الرأى ، ومناقشة حديث كل عضو المتضمن لحصيلة قراءته لأحد الكتب الحديثة - ذلك بالإضافة إلى ممارسة بعض الهوايات الرياضية ، فشكّلنا بالكلية فريقاً لكرة القدم ، برئاسة دكتور مصطفى كامل وعضوبى مع يحيى أنور وفطين وعبد الكريم وواصف وغيرهم ( شكل ٥ ) ، وفرقة الجواله برئاسة الأستاذ نوح وعضوبى مع نايل وكمال العقاد وصالح وغيرهم ، ونظمنا عدة معسكرات وأتذكر فى معسكر المدية بمنطقة رشيد الذى أقيم فى

نوفمبر عام ١٩٤٥ ( شكل ٦ ) ، كان الأخ العقاد مكلفا بحراسة خيمة الطعام لفترة محددة بالليل ، غير أنه نام وتسلس حيوان ما والمتهم الأكل ، وكان موقفا يدعو إلى الضحك مع الألم من شدة الجوع ، كما كنت شغوقا بالرحلات ، وكان من أمتعتها رحلة إلى أسوان ، حيث قمت مع الأخ نوح وباقي الزملاء



شكل (٥) فريق الكلية لكرة القدم - ظهرت بالشورت الأسود مع دكتور مصطفى كامل وباقي الأعضاء



شكل (٦) فريق جولة الكلية في معسكر المصدية - بجوارى نابل فالعقاد ومن الناحية الأخرى نوح فصالح

بزيارة جزيرة الملك ( شكل ٧ ) ، كما تريضت معه في صعود جبل الحديد بمصاحبة الأخ نايل والدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن مدرس الفلك بجامعة فؤاد في ذلك الحين (شكل ٨) .



شكل (٧) بمصاحبة الأخ نوح أثناء رحلتنا لجزيرة الملك بأسوان



شكل (٨) بمصاحبة دكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن ونوح ونايل أثناء صعود جبل الحديد بأسوان

وبالرغم من أن تلك النشاطات المتعددة ، بالإضافة إلى متطلبات العمل من زمن وجهد ، كانت كافية لامتصاص طاقتي ، إلا أن رغبتي الملحة للقيام بالبحث العلمي ، كانت مصدرا للقلق النفسي بين آن وآخر ، ولاسيما وأن السفريات للخارج كانت موقوفة لظروف الحرب العالمية الثانية ، ولم يكن أمامي سوى الالتجاء للدكتور مصطفى كامل لمعاونتي ، وقد رحب بتلبية رغبتي ، وعرض موضوع بحث في مجال فيزياء البحار ، لدراسة تحركات الأمواج وتغيرات الملوحة والحرارة مع الأعماق ، وكان لديه مرجع باللغة الألمانية ، قمت بترجمته ، باستخدام القاموس طبعا ، لضعف معلوماتي المتبقية من دراساتي لتلك اللغة ، خلال مرحلة البكالوريوس ، غير أنني لم أجد في مادة الدراسة ما يجذبني نحو الاستزادة منها ، وشعرت أن اهتماماتي بها بدأت في الانحلال التدريجي .

وبانتهاء الحرب في أغسطس ١٩٤٥ ، بعد فجعية اليابان بإلقاء قنبلتين ذريتين على هيروشيما ونجازاكي ، بدأ الأمل يتجدد في قرب فتح باب السفر إلى الخارج ، للحصول على الدكتوراه لمرسى القسم فالمعيدين به - وانتظارا لتحقيق هذا الحلم ، كان لابد من مداومة القراءة ، والبحث عن موضوع شيق يشدني إليه ، كالذرة ونواتها مثلا ، مصدر تلك الطاقة الخارقة التي أنهت الحرب ، غير أنه في أوائل عام ١٩٤٦ ، أشيع عن اهتمام الجامعة للمتعاقدين مع أستاذ أجنبي لرئاسة القسم ، بعد نقل الأستاذ مختار صبرى إلى وزارة التعليم ، ووصل فعلا بعد ذلك الدكتور سيرج نيكيتين S. Nikitine الأستاذ بجامعة ستراسبورج ، وهو من أصل سوفيتي من مهاجري القياصرة بعد اندلاع الثورة البلشفية عام ١٩١٧ ، وقد باشر أعمال رئاسة القسم ، كما نقل بعد فترة وجيزة للقسم ، الدكتور محمود الشربيني ، وعلاقتي معه تتسم بالحبية والإعزاز منذ مرحلة دراساتي للبكالوريوس ، واختيار أحدهما للإشراف على أبحاثي كان شاغلا الأعظم في تلك الفترة ، وكنت كالجائع الذي دهى لوليمتين من شخصين هزيين - وبعد تفكير عميق ، وجدت أنه من الأفضل أن أتغلب على حيرتي ، بمضاعفة جهدي في القيام بدراسات تمهيدية ، مع كل

من الدكتور نيكيين الذى كان حريصا على استعطائى لمعاونته ، والدكتور الشريفي بأسلوبه المرح فى اجتذابه ضمن مجموعة يحاول تكوينها ، ونظرا لما عُرف عن جلية ورغبى فى القيام ببحث علمى ، بينا يفضل باقى المعيدىن الانتظار لحين السفر للخارج ، فقد أبدى الدكتور نيكيين استعداداه لاستكمالى بعض بحوثه عن الخصائص الضوئية للبلورات ، كما رحب الدكتور الشريفي على توجيهى للبحث فى موضوع يتعلق بانبعاث الإلكترونات الثانوية ، وكنت أستجيب لطلبات كل منها ، وأعد التقارير والدراسات المطلوبة فى مواعيدها ، مما جعلنى لا أملك الوقت لمتابعة نشاط جمعية المعيدىن ، التى بدأت تتطور فى اتجاه سياسى كان له عواقب قاسية فيما بعد - وقد استمر الحال مع كل من المشرفين على هذا المنوال ، إلى أن تبين عدم إمكانية القيام ببحوث تجريبية لتأخر امتيراد الأجهزة اللازمة ، مما أدى إلى اعتذارى للدكتور الشريفي والتركيز على بعض الدراسات النظرية مع الدكتور نيكيين ، بعد تسجيلى للماجستير تحت إشرافه فى أواخر عام ١٩٤٦ .

وقد ظهرت بوادر السفر فى بعثات أو أجازات دراسية ، وكان الأخ نوح من بين من سافروا من مدرسى القسم خلال عام ١٩٤٧ ، فالتحق بجامعة مانشستر وسجل للدكتوراه فى مجال الإشعاعات الكونية ، تحت إشراف البارون باترك بلاكيت Baron Patrick Blackett ، الحائز على جائزة نوبل فى العام التالى ، وأثناء دراسته قام بزيارة معامل الفيزياء النووية بجامعة ليفربول ، التى يرأسها السير جيمس شادويك Sir James Chadwick ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٣٥ ، لاكتشافه جسيم النيوترون المتعادل الشحنة ، أحد دهامتى نواة الذرة مع البروتون الموجب الكهربائية ، وعرض عليه عند مقابلته ، إمكانية قبولى كطالب بحث للدكتوراه تحت إشرافه ، وشعر باستجابته ، فبادر بإفادنى بذلك فى أوائل مارس عام ١٩٤٨ ، فقمتم على الفور بمكاتبة الدكتور شادويك ، وأرفقت مع خطائى طلب الالتحاق بالجامعة وتوصية من الدكتور نيكيين .

وتشاء الظروف ، أن يحدث التماس بين الدكتور شادويك ومسجل الكلية ، إذ اعتقد كل منهم أن الآخر سيتولى الرد ، بما يفيد تأجيل البت في القبول حين حصر الأماكن الشاغرة بعد استيفاء رغبات طلبة القسم ، ولما طال إنتظاري لما يقرب من شهر ونصف ، تخيلت ضياع خطابي ، وبادرت بإرسال صورة أخرى منه مع خطاب رقيق يعبر عن أمنيتي في أن أحظى بإشرافه ، ودهشت بوصول رد سريع منه في أواخر أبريل ، يتضمن أسفه على اللبس المشار إليه ، ويبدى اهتمامه بمحاولة تدبير مكان لي في أقرب فرصة ، وكما تبين لي فيما بعد بأن هذا الموضوع قد وضعه في حالة من الإحراج ، سواء من ناحية هذا اللبس ، أو لعدم وجود أكثر من مكان شاغر يتنافس معي عليه باحث إنجليزي من خريجي جامعة مانشستر ، واستقرت ديبلوماسيته ورقة مشاعره ، إلى اختياري بحجة أنفي على وشك إنجاز رسالة الماجستير ، كما تمكن بعد ذلك من تدبير مكان آخر لهذا المنافس الذي أصبح من أحر أصدقائي .

وعلى العموم ، فقد كنت في قمة السعادة عند استلامى رد الدكتور شادويك الذى يفيد قبولى كطالب بحث تحت إشرافه ، إذ أنه ولاشك يتيح لي شرف التلمذة لأحد عباقرة العالم في الكشف عن أسرار عالم النواة ، وما يتضمنه من طاقات كامنة ، محققا بذلك حلم طالما ثمنته لمستقبل حياتي العلمية - وعلى أساس هذه الموافقة تمكنت من الحصول على أجازة دراسية بمرتب من الجامعة لمدة ثلاث سنوات اعتبارا من تاريخ السفر خلال سبتمبر عام ١٩٤٨ .

وفي سبيل إنجاز رسالة الماجستير قبل سفري ، بذلت جهدا خارقا لاستكمال ما تضمنته من دراسات ، عن النظرية الإلكترونية لظاهرة التشتت الضوئى ، واستخدامها في استخلاص علاقة نظرية لها أهميتها في تفسير النتائج العملية التى سبق للدكتور نيكيتين نشرها حديثا ، وقبيل بداية الأجازة الصيفية ، استكملت مشروع الرسالة وعرضته على الأستاذ المشرف لمراجعته حتى أتمكن من طبع الرسالة وتقديمها للكلية ، غير أنه من الطريف ، أن يصر

الدكتور نيكيتين على تأجيل المراجعة لانشغاله في التجهيز لسفره إلى أوروبا ، وأنه يفضل إجراء المراجعة بعناية كبيرة ، وهو مستمتع بإقامته على سفح إحدى قمم جبال الألب ، ووعد بموافاتي بالمشروع مع ملاحظاته عليه في أقرب فرصة ، وقد أوفى بوعده وتسلمت خطابه المرفق به المشروع في بداية عمل بجامعة ليفربول ، فبادرت بطبع ست نسخ من الرسالة وتجليدها وإرسالها بالبريد المسجل إلى كلية علوم الإسكندرية ، غير أنني فوجئت بعد عدة شهور بخطاب من الدكتور نيكيتين لإفادتي بانتهاء تعاقدته مع جامعة الإسكندرية ، وتعيين الدكتور الشريبي رئيساً للقسم مكانه ، ويبدو أسفه لعدم وصول نسخ الرسالة ، مع حثي بالاهتمام نحو سرعة إنجازها ، فأرسلت على الفور عدة تلغرافات للكلية والزملاء ، للبحث عن طرد الرسالة الذي عثر عليه بعد جهد شاق ، ضمن المهملات بمستودع البريد للطرود التي لم يتسلمها أصحابها ! وبعد الإفراج عن الطرد أمكن تقديم الرسائل لإدارة الكلية التي منحتني بعد تحكيمها درجة الماجستير في الفيزياء النظرية عام ١٩٤٩ .



## ■ ٤ ■

### ريادة الفيزياء النووية في مصر

- التعرف على نواة الذرة
- القنبلة الذرية وعلاقتى بعالمين اشتركا في تنفيذها
- رحلة الفرسان الأربعة في باخرة الأحلام
- انطباعاتى عن لندن وليفربول
- استقرار إقامتى وانتظام دراستى بجامعة ليفربول
- فترة التدريب والسيكلوترون
- أسرة المعمل واهتمامات أفرادها
- مكتبتى العلمية وعضويتى بالجمعيات الفيزيائية
- تبطنة النيوترونات خلال الجرافيت ومعاينة سيدة المنزل من سواد ملابسى
- الجمعية المصرية بليفربول ومحاضرتها عن المرأة المصرية
- تجربة النيوترونات تدعم ميكانيكية الانسلاخ النووى
- وفرة نتائج القذف الديوترونى للبريليوم واكتشاف ميكانيكية الالتقاط
- بداية مدرستى العلمية بجامعة الاسكندرية
- جائزة الدولة والمشاركة فى تجربة المطياف المغناطيسى بليفربول
- ريادة الفيزياء النووية التجريبية والنظرية



---

## ٤ - زيادة الفيزياء النووية في مصر

---

لا شك أن أهم الأحداث التي حققت العديد من معجزات القرن العشرين ، ترجع إلى إزاحة الستار عن ذنبا الذرة ، وتحرير ما بنواتها من طاقة ، عن طريق انشطازها ، أو اندماجها بنواه أخرى ، وخلال سلسلة متماسكة من حلقات التطور ، أمكن تسخير تلك الطاقة ، فيما يخدم البشرية ويسعدها بمعالجة أمراضها وانعاش اقتصادياتها ، أو بما يلحق بها من أضرار تزيد من آلامها وتقضى على حضارتها وتؤدي بها إلى الدمار والهلاك .

ومنذ تعييني معيدا بجامعة فاروقى ( الاسكندرية ) عام ١٩٤٣ ، عاصرت مرحلة إنشاء كلية العلوم ، حيث الإعداد التدريجى لمعامل قسم الفيزياء بإمكانات محدودة ، فقد كانت الحرب العالمية الثانية ما زالت قائمة ، ولم تتوقف إلا بعد مفاجأة اليابان فى ٦ أغسطس عام ١٩٤٥ ، بالقذف الأمريكى لمدينة هيروشيما ، بقنبلة ذرية قتلت على الفور ما يقرب من مائة ألف شخص ، وأجبرت قادتها على الاستسلام ، بعد انهيارهم الكامل عقب القذف الثانى بعد يومين ، لمدينة نجازاكى بقنبلة ذرية أخرى .

وكان انهيارى بهذا الحدث المروع ، دافعا للبحث عن الكتب التى تضيف إلى معلوماتى العلمية المتواضعة ، ما يجعلنى أفهم شيئا عن الذرة

ونواتها البالغة الضالة ، ومع كون قطرها لا يتجاوز جزءاً من التريليون ( مليون مليون ) من السنتيمتر ، إلا أنه ثبت بأنها عالم مثالي ، دائب الحركة ، عظيم الكثافة ، قوى التماسك ، يتولد عن تحطيمها طاقة هائلة تقدر بملايين الفولت الالكتروني .

• والتعرف على تلك النواة كان حصيلة سلسلة من بحوث العديد من العلماء ، بداية من دالتون Dalton عام ١٨٠٨ بنظريته الأولية عن ذرات العناصر واتحادها لتشكيل الجزيئات ، ثم مندليف Mendeleef بجدوله الدوري للعناصر عام ١٨٦٩ ، إلا أن اقتحام الذرة للكشف عن نواتها ، لم يتيسر قبل اكتشاف بكرل Becquerel عام ١٨٩٨ للنشاط الإشعاعي لليورانيوم ، وتقدير تومسون J. J. Thomson في العام التالي لشحنة وكتلة الالكترون ، مما ساعد رذرفورد Rutherford خلال تحليله لنتائج تجربته التي أجراها عام ١٩١١ ، عن استطرارة جسيمات ألفا ، من استنباط نموذج عن الذرة ، يتركز في قلبها نواة ثقيلة موجبة التكهرب ، بالغة الكثافة التي تقدر بمائة تريليون ( ١٤١٠ ) جرام للسنتيمتر المكعب ، ويحيط بها إلكترونات سابحة في فراغ الذرة ، البالغ قطره حوالي مائة ألف مرة قدر قطر النواة ، ثم تمكن نيلز بور Niels Bohr عام ١٩١٣ من تحديد حركة تلك الإلكترونات في مدارات معينة ، وأصبح نموذجها للذرة شبيها لمجموعة شمسية غاية في الصغر .

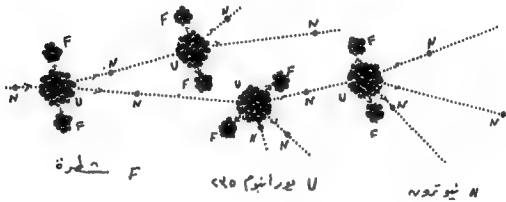
وتطورت بعد ذلك الدراسات والبحوث ، فجاء أستون Aston عام ١٩١٩ بفكرته عن النظائر وتقدير أوزانها بمطيافه الكتلي ، وتمكنت إيرين كورى Irene Curie ( بنت العالمة الشهيرة ماري كورى Marie Curie التي استخلصت مع زوجها بير Pierre البولونيوم والراديوم من خام البتشلند عام ١٩٠٠ ) من القيام مع زوجها فردريك جوليو Frederick Joliot عام ١٩٣٤ ، بإنتاج بعض النظائر صناعيا عن طريق التفاعلات النووية ، ولم يكن في الإمكان تفسير أسس النظائر إلا في ضوء اكتشاف شادويك Chadwick عام

١٩٣٢ للنيوترون كجسيم عديم الشحنة ، اتخذ كوحدة بنائية مع البروتون في تركيب النواة ، فأصبح عدد البروتونات ( العدد الذري  $Z$  ) بها عددا لنوع العنصر ، كالأيدروجين (  $Z = 1$  ) والهيليوم (  $Z = 2$  ) والليثيوم (  $Z = 3$  ) وهكذا ، أما عدد ما بالنواة من نيوترونات  $N$  ، فيشير إلى نظائر العنصر سواء كانت مستقرة أو مشعة

واستقرار النواة يدعم فاعلية قانون تكافؤ الكتلة والطاقة  $E = mc^2$  أى الطاقة = الكتلة  $\times$  مربع سرعة الضوء ، الذى استخلصه فى السادسة والعشرين من عمره العالم الشاب ألبرت أينشتاين Albert Einstein عام ١٩٠٥ من نظريته عن النسبية الخاصة ، فكتلة أى نواة دائما أقل من مجموع كتل ما بها من بروتونات ونيوترونات ، والفرق بينهما يتحول إلى طاقة ربط بين مكوناتها ، تفوق طاقة التنافر بين ما بها من بروتونات موجبة التكهرب ، كما يتطلب الاستقرار استيفاء النواة لنسبة محددة ( $N/Z$ ) لعدد ما بها من نيوترونات وبروتونات ، ويتولد عن زيادة أو نقص تلك النسبة طاقة إشعاعية ، مصاحبة لانبعاث جسيمات بيتا السالبة أو الموجبة ( الكترونات أو بوزيترونات على الترتيب ) ، نتيجة للتحويل الداخلى للنيوترون إلى البروتون وبالعكس ، ويترتب على ذلك إزالة التباين فى تلك النسبة مما يدعو النواة للعودة إلى حالة الاستقرار .

كما تبين لى من أطلاعاتى ، بأن للنيوترون دورا آخر ، له أهمية فى إنتاج تلك القنبلة الرهيبية ، كشفت عنه تجربة العالمان الألمانيان ، أوتوهان Otto Hahn وفرتز ستراسمان Frits Strassmann عام ١٩٣٩ ، التى كشفت عن قدرة النيوترون على شطر نواة اليورانيوم ، وأوضححت الحسابات اللاحقة ، فاعليته فى تسلسل هذه العملية الانشطارية ( شكل ٩ ) وقدرت الطاقة المصاحبة لكل انشطار بحوالى ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ، مما يسر للعالم الإيطالى إنريكو فرمى Enrico Fermi عام ١٩٤٢ ، من بناء أول مفاعل قدرته ٢٠٠ وات بجامعة شيكاغو بأمريكا ، فى الوقت الذى كانت الإدارة الأمريكية تبذل

أقصى جهدها ، في تجميع وتكثيف فكر ما لديها من علماء أمريكيين أو أجانب ، نحو إنتاج واستخلاص العناصر الانشطارية ، حتى تمكنت من صنع قنبلة هيروشيا ، من نظير اليورانيوم  $^{235}$  المتواجد بنسبة ٠,٧٪ فقط باليورانيوم الطبيعي ، وذلك بعد فصله من اليورانيوم  $^{238}$  ، عن طريق خاصية الانتشار لغاز سداس فلوريد اليورانيوم ، ( $UF_6$ ) خلال حواجز مسامية متتالية .



شكل (٩) تسلسل عملية الانشطار النيوتروني لليورانيوم

أما قنبلة نجازاكي ، فمادتها الانشطارية كانت من البلوتونيوم  $^{239}$  المتولد في قلب المفاعل ، نتيجة التفاعلات النووية بين نيوتروناته ونوى نظير اليورانيوم  $^{238}$  ( المتواجد بنسبة ٩٩,٣٪ في عنصر اليورانيوم ) ثم فصله كيميائياً من بين عناصر الوقود . والمعلوم أن معدل إنتاج البلوتونيوم يرتبط بقدرة المفاعل وفترة التشغيل ، ويقدر بجرام واحد في اليوم لكل ميجاوات تقريباً وأن انشطار نوى كيلوجرام من النظير الفعال في قنبلة ، يؤدي إلى قوة انفجار تقرب من عشرين كيلو طن من مفرعات إل ت ن ت ( TNT ) أي (TRINITROTOLUENE) .

كما لاحظت من متابعي لما نُشر عن تطبيقات الطاقة النووية ، أن معدل الاستخدام السلمي لها ، كان في البداية بطيئا للغاية ، إلا أن الدول أخذت تتسابق منذ مفاعل فرمي ، في تصنيع العديد من المفاعلات ذات القدرات المتصاعدة ، وتمنيت أن تتمكن مصر من الاستفادة من تلك الطاقة العملاقة ، بملاحقتها عصر الذرة بعد أن فاتها عصر البخار ، وكنت دائما أسعى لتحقيق هذا الأمل ، وخاصة بعد تشغيل أول مفاعل قوى لتوليد الكهرباء بأوينيسك بروسيا عام ١٩٥٤ قدرته خمسة ميجاوات تلاه مفاعل آخر بكالدرهول بالهولندا عام ١٩٥٦ قدرته ٣٥ ميجاوات مفتحا بذلك عصر الكهرباء النووية ، التي بلغت قدرتها الحالية ما يقرب من خمس الطاقة الكهربائية الموزعة على مختلف شبكات العالم .

وكان قدرى أن أخصص في فيزياء نواة الذرة ، وأن تربطني فيها بعد علاقات عمل مع عالمين ، عن اشتركوا في صناعة وتفجير تلك القنبلة الرهيبة ، أحدهما الدكتور لويس الفارز الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ( بركلي ) ، الذي كان بالطائرة التي أسقطت قنبلة هيروشيما ، لتشغيل جهاز صممه لتفجير القنبلة في لحظة محددة ، وانعكس هذا العمل اللا سلمي في تأخير منحه جائزة نوبل التي حصل عليها عام ١٩٦٨ ، فقد اشتركت معه في منتصف الستينات في مشروع استغرق سبع سنوات ، للتصوير الداخلي لهرم خضوع بحثا عن غرف غير معلومة باستخدام الأشعة الكونية ، والعالم الآخر هو الدكتور جوزيف روتبلاط Joseph Rotblat ، البولندي الأصل ومساعد العالم شادويك بجامعة ليفربول ، فقد كان ضمن الوفد البريطاني إلى أمريكا للاشتراك في تصنيع القنبلة الذرية في أوائل الأربعينات ، وهو حاليا رئيس جماعة الباجواش العالمي للعلوم والزراعات الدولية ، وينادي بإيجاد حلول سلمية لها ، كما يدعو لنبد القنابل الذرية وتحريم استخدامها ، وترجع علاقتي به منذ أن كان مشرفا على دراساتي لدرجة الدكتوراه بجامعة ليفربول في بدايتها حتى نقله إلى جامعة لندن ، ثم دعوته لى عقب نكسة يونيو ١٩٦٧ لحضور مؤتمر الباجواش

بالسويد ، لمناقشة مشكلة الشرق الأوسط ، فاستعادت العلاقات بيننا قوتها ، وخاصة بعد إنشائي للباحثين المصريين ومداومة حضوري المؤتمرات السنوية للباحثين العالمى .

وقد شاء القدر ، أن يفاجئنى الأخ نوح أثناء دراسته بجامعة مانشستر ، بإمكانية تسجيل للدرجة الدكتوراه فى الفيزياء النووية بجامعة ليفربول ، ثم تأكيد تلك الأمانة بخطاب قبولى كطالب بحث بهذه الجامعة ، تحت إشراف العالم جيمس شادوك ، على النحو السابق الإشارة إليه ، وبدأت الإعداد لإجراءات السفر ، بمشاعر من الفرح والسعادة لبداية طريق مستقبل حياتى العلمية ، والخوف والرهبة من رحلة إلى المجهول فى عالم الغرب ، أمكن تخفيف شدتها بمصاحبة بعض الزملاء الذين تصادف مشاركتهم فى هذه الرحلة ، مثل الفيزيائى على عبد الكريم ، والكيميائى حسين شعراوى ، والأخ يوسف عز الدين عيسى وهو من قدامى معيدى قسم علم الحيوان .

ومن الطريف الإشارة إلى الاهتمامات الشيقة للزميل يوسف ، التى تجمع بين التعمق فى علم الحشرات بما فيه من إبداعات الخالق ، وهواية ممارسة الأدب القصصى ، المنسوج بالخيال العلمى ، فكانت مكتبته الخاصة حافلة بمختلف الكتب الأجنبية فى هذا الاتجاه ، وكنا نقضى بها سهرات ممتعة ، نتبادل خلالها الرأى ، فيما يدور بعقله من أفكار لمشروعات قصصية ، وما أنتجه من أعمال فنية رائعة سجلتها الإذاعة ، مثل مسلسل « بنورة الأميرة المسحورة » التى كانت تجتذب الأطفال لسماعها فى شوق ، أما الكبار فكان يستحوذ على اهتمامهم لقصصه النافذة للمجتمع ، الذى لا يتقيد بوضع المواطن فى الموقع المناسب لخبرته ، كما جاء فى قصة « دولة السيكوسيتا » التى لا تهتم بتنمية المواهب فحسب ، بل تقضى عليها فى احتفال سنوى ، يقام لتوزيع أفراد الشعب على مجالات العمل المختلفة بالدولة ، سواء كانت مهنة علمية كالطب أو الهندسة أو الزراعة . . . ، أو أعمال فنية كالسمكرة أو الحداثة أو النقاشة أو ميكانيكا سيارات . . . ، أو غير ذلك من متطلبات



المعيشة في تلك الدولة ، ولكل من هذه الأعمال تصريح خاص لمزاومتها ، موضوع في مظهر مغلق ، ثم يصطف الجمهور أمام صندوق الحظ ، ويختار كل فرد أحد المظاريف التي به ، وعليه ممارسة المهنة أو العمل المحدد بالتصريح ! وعلى العنوم فإنه بالرغم من محاربة رؤسائه بالجامعة لهذا السلوك ، اللاعلمي في نظرهم ، فقد استمر في إنتاجه المبدع ، حتى بعد حصوله على الدكتوراه من جامعة شيفيلد ، وصعوده على السلم الوظيفي إلى الأستاذية ، وتمكن من تنويع أعماله المتميزة ، بجائزة الدولة التقديرية في الأدب القصصي التي حصل عليها عام ١٩٨٨ ، ويوضح هذا النموذج قيمة اكتشاف الفرد لموهبته ، وحرصه على تنميتها ، وإصراره على التغلب على أية معوقات تصادفه في طريقه نحو القمة .

وكانت الرحلة إلى إنجلترا ، هي المغامرة الأولى لمجموعة الأصدقاء الأربعة ، الذين فضلوا أن تكون عن طريق البحر ، وتركوا مهمة تنظيمها للزميل السكندري على عبد الكريم ، فاختار عن طريق شركة كوك إحدى البواخر العملاقة القادمة من أستراليا ، والمتجهة إلى إنجلترا عن طريق البحر الأحمر وقناة السويس ، اسمها « أوريون Orion » ، وتستغرق الرحلة من بورسعيد إلى سوئها مبتن حوالي أسبوع كما تتسع الباقرة لما يقرب من ثلاثة آلاف راكب ، موزعين على درجتين منفصلتين تماما عن بعضهما ، من نواحي الإقامة والرياضة والأكل والملاهي والسهرات وغيرها ، ويطلق على إحداها « درجة الكبينة Cabin Class » وسعر الرحلة للفرد ٤٤ جنيتها ، والأخرى « درجة سياحية Tourist Class » وسعرها للفرد ٢٣ جنيتها ، وقد قام الزميل عبد الكريم بالحجز لنا في درجة الكبينة ، ولعلم النص بأنها درجة أولى تمكن بلباقته من إقناع المسئول الإداري بالجامعة بالموافقة ، واستصدار الشيك اللازم للشركة .

وقبل موعد إبحار الباقرة بيومين ، سافرت مع والدى وأخى إلى بورسعيد ، بعد وداع عاطفى بالغ القسوة للأهل والأقارب ، وأقمنا في فندق

قصر الكازينو ، حيث تقابلنا مع باقى الزملاء ومودعيهم ، وبعد إنجاز إجراءات السفر فى اليوم التالى ، الموافق الجمعة ١٧ سبتمبر ١٩٤٨ ، أحلنا اللش فى حوالى الثامنة مساء ليوصلنا إلى موقع الباخرة فى البحر ، وبعد الوداع الحار للمرافقين صعدت مع زملاى السلم الخارجى ، الذى قادنا إلى بهو فسح فاخر مفروش بالسجاد والمقاعد المريحة ، ومثل مع قاعات الحفلات والسينما والمكتبة ومركز مبيعات الهدايا والحلوى والسجائر وصالة المطعم وخلافه ، الطابق الترفيهى لنزلاء درجة الكبينة ، ويعلوه الطابق السطحى المخصص لممارستهم الرياضية من تنس ومباحة وكرة يد وغيرها ، أما الطوابق الثلاثة التالية إلى أسفل فتتضمن حجرات إقامتهم المنفردة أو المزدوجة ، تليها ثلاثة طوابق أخرى لركاب الدرجة السياحية ، من حجرات رباعية إلى قاعات استراحتهم وأكلهم وغير ذلك من المرافق ، أما قاع الباخرة فيشتمل على انخازن والثلاجات ومعدات التكييف وموتورات الباخرة وخلافه - وقد أجاد الأخ عبد الكريم فى الحجز لنا فى كبائن الطابق العلوى ، وانفرد كل منا بحجرة متسعة ملحقة بها دورة مياه ، وتحتوى على سرير ومكتب ودولاب ومنضدة بكرسين وتليفون وراديو ، والمضيف المسئول عن نظافتها عليه إيقاف الزيل فى الصباح بكرب الشاى مع اللبن والبسكويت ، ويبدأ بعد ذلك إعداد نفسه لتناول الإفطار بالمطعم ، ثم ممارسة نشاطه حتى موعد الغذاء ، ويعقبها فترة من الراحة تمتد إلى موعد الشاى بعد الظهر ثم العشاء مساء - وفى الواقع إنها روعة ، ليس فقط من ناحية عظمة وفخامة جزيرة الأحلام الساحبة ، وإنما لما توفره من إقامة مريحة وممتعة ، حافلة بالماكولات الشهية ، ومختلف المسابقات الرياضية ، وحفلات السمر والسينما والرقص ، مع اختتام الرحلة بحفلة راقصة تنكرية بأزياء متنوعة ، يوزع فى نهايتها الهدايا التذكارية على الفائزين .

ومنذ إبحار الباخرة فى منتصف الليل ، ونحن نستمتع بالجو البديع ، حيث الشمس ساطعة صباحا ، والقمر مضاء ليلا ، والبحر هادئ لا موج فيه ، والنسيم عليل مع رياح خفيفة ، والفرسان الأربعة فى جولاتهم على

سطح المركب فرادى أو جماعات ( شكل ١٠ ) ، وأثناء نشاطاتهم الرياضية والاجتماعية ، يتعرفون على العديد من الركاب من مختلف الجنسيات ، وأخذت المجموعة تكبر واللقاءات تتعدد ، حيث تبادل الفكر واستعراض الهوايات ، بينما نشاهد على بُعد شواطئ البلدان التي تمر البانخرة بالقرب منها ، مثل مالطة فالجزائر ومراكش وجبل طارق ثم خليج بسكاي ، إلى أن وصلت بحر المانش ، واستقرت في فجر السبت ٢٥ سبتمبر عام ١٩٤٨ في ميناء سوثهامبتن Southampton .



شكل (١٠) مع يوسف عز الدين عيسى وحسين شعراوي على ظهر البانخرة أوديون

وبعد مغادرة بانخرة الأحلام ، مودعين جمالها وليلاتها الحلوة ، أخذنا قطار خاص إلى لندن ، ووجدت في استقبالى بمحطة القطار الزميل محمد صالح .

فأدخلني إلى أحد فنادق شارع كرمويل بحى كنزنجتون ، حيث يقيم الزميل جمال فؤاد ، المعيد بقسم الهندسة الكيميائية بكلية هندسة الإسكندرية ، وحجزت غرفة مناسبة بحوالى ١٢ شلناً فى الليلة مع الفطار ، ثم توجهنا للنادى المصرى بشارع حدائق شسترفيلد ، بالقرب من الماربل آرش ، حيث قابلنا الدكتور زكى إبراهيم مدير مكتب البعثات ، ومجموعة من الزملاء منهم أحمد عزام ومحمد الحلفاوى وعطية عاشور ونائل بركات وسعد مسعود وغيرهم ، بمن تعجلوا السفر على حسابهم الخاص أو تمكنوا من الحصول على إحدى البعثات أو الإجازات الدراسية ، كما فوجئت بمقابلة الأخ جمال نوح وحرمة ، وهما فى طريق العودة إلى ما ننسـتر قادمين من سويسرا ، حيث يجرى تجربته عن الأشعة الكونية ، على قمة جبل يونج فراويخ على إرتفاع ٣٥٠٠ متر عن سطح البحر .

وقد قمت بعد تناول غذاء النادى ( ٣,٥ شلن ) ، بعمل جولة مع بعض الزملاء ، ولاحظت حركة مرور السيارات على الشمال ، والتزام غالبية المنازل بحدائق صغيرة ، مع كثرة الحدائق العامة ذات المساحات الشاسعة ، مثل حديقة هايدبارك المشهورة بتجمعات الجماهير ، لسماع أى شخص يخطب فى أى موضوع سياسى أو اجتماعى مثلاً ، وراعى مترو الأنفاق والسلام المتحركة صعوداً منه ونزولاً إليه ، كما زرت خلال إقامتى بلندن التى استمرت لبضعة أيام ، بعض المتاحف العلمية وحديقة الحيوان ، بالإضافة إلى استماعى بقاعة ألبرت إلى عزف الأوركسترا الفيلهارمونى الملكى البريطانى لبعض روائع الموسيقى العالمية .

وغادرت لندن فى قطار العاشرة صباح الثلاثاء ٢٨ سبتمبر ، متجهاً إلى ليفربول التى وصلها فى الثانية بعد الظهر ، وأسعدنى مقابلة الأخ إبراهيم عدوى ، الذى كان يعد رسالته للدكتوراه فى التاريخ الإسلامى ، وأصبح فيما بعد نائب رئيس جامعة القاهرة لشئون فرع الخرطوم قبل إحالته على المعاش ، فقد تلوع لانتظارى بمحطة قطار ليفربول ، ثم أدخلنى إلى أحد الفنادق بصفة

مؤقتة ، حيث حجزنا غرفة بالفطار ، وكان مرشدا لى فى بداية إقامتى بها ، فساعدنى فى البحث عن مسكن دائم ، وعرفنى برواد نادى المعهد البريطانى من مصريين وأجانب ، ولازمنى فى جولائى بالمدينة الحزينة ، فغالبية منازلها مغطاة بطبقة سوداء من أبخرة المداخن ، ولا يظهر رونقها إلا بالقرب من الخليج ، ولاسيا إذا انتقلنا بالمعدية إلى الجانب الآخر ، حيث ضاحية نيورايتون الجميلة .

وفى اليوم التالى اصططحنى الأخ العلوى إلى مبنى الجامعة ( شكل ١١ ) وتوجهنا إلى مبنى معمل جورج هولت للفيزياء ، حيث قابلنا سكرتيرة رئيس القسم ، وقدمت لى استمارة التسجيل للدرجة الدكتوراه ، وقمت باستيفائها وعرضها على الدكتور شادويك الذى رحب بانضمامى إلى أسرة القسم ، ونصحنى بضرورة الاستقرار فى إقامة مريحة قبل بداية أى عمل واتصل بمكتب الإسكان بالجامعة لمعاونتى فى إيجاد مسكن مناسب ، ثم قدمنى للدكتور روتبلات مساعدته العلمى ، وأقدم مدرسى القسم ، وهو شاب فى نهاية الثلاثينات من عمره ، حاد الذكاء ، وافر النشاط ، حصل على الدكتوراه من وارسو بولندا ، واستقطبه الدكتور شادويك لخدمته أثناء زيارته لمعمله قبيل الحرب ، وقد دعانى لحجرته وأشعرنى بأنه كان فى إنتظارى لمعاونته فى الترجمة إلى اللغة العربية ، كتيب صغير من ١٦ صفحة ، عن معرض قطار الذرة ، مزع إقامته تحت إشرافه فى بيروت خلال نوفمبر القادم ، وقد استجبت لطلبه وسهرت إلى ساعة متأخرة من الليل فى الترجمة ، وسلمتها إليه فى اليوم التالى ، واقترحتم نقل المعرض للقاهرة بعد بيروت ، وقد أبدى تقديره لسرعة الإنجاز ورحب باقتراحى [ وأسعده عند التنفيذ إقبال الجمهور المصرى واهتمام الإعلام بنجاحه ] ثم أوصانى بضرورة مقابلة مشرفة مكتب الاسكان ، فوجدتها حريصة على إسكانى مع إحدى العائلات التى ترغب فى استضافة الغرباء من الطلبة ، ورشحت سيدة عاشت فى مصر حوالى عشرين عاما وتفضل المصريين وأطلقت على منزلها اسم « مبروك » ، غير أننى بعد

زيارتها وجدت أنها فعلا سيدة ممتازة ومنزلها جميل في موقع هادئ بمنطقة  
نيوبرايتون ، إلا أنه كان بعيدا جدا عن الجامعة .



شكل (١١) المبنى الرئيسى لجامعة ليفربول بساعته التقليدية

وتشاء الظروف أثناء تناولى العشاء بنادى المعهد البريطانى مع الأخ  
العدوى ، أن أتقابل مع أحد أصدقائه الذى أفاده بعودة زميل لها إلى القاهرة  
منذ أسبوع ، وكان يقيم فى سكن عائلى مريح للغاية ، فتوجهنا على الفور  
لمقابلة صاحبتها التى أشعرتنى بالطيبة والحنان ، فهى وزوجها فى الستينات من  
العمر وليس لديهما أبناء ، وهوايتهما رعاية أحد الطلبة المصريين بصفة خاصة ،  
لاعتقادهما بأنهم من سلالة الحضارة القديمة ، وعرضت تخصيص حجرتين  
لى ، إحداهما مكتب واستقبال فى الدور الأرضى ، والأخرى كحجرة نوم فى  
الدور العلوى ، والمنزل مشيد على الطراز الإنجليزى ، ومجهز بالأثاث  
الفاخر ، وجميع متطلبات المعيشة المتحضرة من تليفون وراديو وخلافه ، ويقع

في إحدى الضواحي الراقية بالقرب من حديقة الأميرة ، ويعد عن الجامعة بضعة كيلومترات ، والمواصلات ميسرة بالأنوبيس ذى الطابقين بتذكرة قيمتها أربعة بنسات ، وكل تلك الخدمات نظير ثلاثة جنيهات إسترلينية أسبوعيا ، متضمنة الإقامة الكاملة بما فيها وجبات الطعام وغسل وكى الملابس وغير ذلك ، وكان مرتبى حوالى ثلاثين جنيهها إسترلينيا كافيا لجميع احتياجات الإقامة والدراسة والنشاط الاجتماعى ، وبهذا التوفيق الفجائى حمدت الله عز وجل ، وأقامت منذ أول أكتوبر ، مع السيدة أدلا جراهام ( Adela Graham ) وزوجها هارولد ( Harold ) بمنزلها رقم ٣٦ شارع إيفيديل ( Ivydale ) بليفربول ١٨ ، وكنت كابنها المدلل لمدة ثلاث سنوات ، تمتعت خلالها بمعيشة مستقرة ، تحت مظلة من الحب والتفاهم ، وكنت دائما مراعى لمشاعرهما ، وبجاءلا فى المناسبات بباقات الزهور والهدايا الرمزية ، وكانت مسز جراهام متفانية فى إكرام ضيوفى والترحيب بهم ( شكل ١٢ ) .



شكل (١٢) مسز جراهام أمام منزلها مع صديقتها جون  
بين زميل الدراسة بكلية العلوم زكى  
عفيفى وحرره وأحمد عباده سرحان وحرره

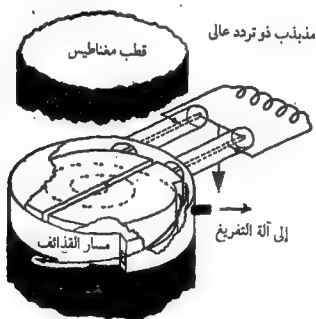
وباستقرارى المنزل ، حرصت على مداومة الانتظام فى الدراسة ، التى بدأت بمرحلة التدريب والتعرف على الباحثين بالمعمل ، ويستغرق التدريب ما يقرب من ستة أسابيع ، يقضيها الباحث فى موقعين أحدهما فى الدور العلوى حيث معمل الإلكترونيات ، وتحت إرشاد دكتور كولنج . B Collinge ، يقوم الباحث بتصنيع أحد الأجهزة كالمكبرات ومصادر الجهد ومولدات الذبذبة وغيرها مما يحتاجه الباحثون فى تجاربهم ، وما هو جدير بالذكر أننى تقابلت فى هذا المعمل مع الزميل الإنجليزى الذى كان منافسا لى عند قبول التحاقى ، ووجدته يبحث عنى فى شوق ، ويدعى روى ميدلتون Roy Middleton ، وأخذ يحكى قصة قلقة عندما حصلت على المكان الشاغر الوحيد بالقسم ، مما اضطره لبذل مزيد من الجهد حتى أمكن قبوله ، ودعانى لزيارة أسرته فى إحدى القرى المجاورة لمانشستر ، حيث استمتعت بالريف الإنجليزى بأشجاره وحدائقه البديعة ، ثم توطدت بيننا علاقات الأخوة على مر الزمان ، ومن الطريف أنه أشركنى فى تقليد عائلى جميل ، بإختياره لى كأفضل صديق للعريس فى حفل زفافه ، واختيار العروس أختها كأفضل صديقة لها ، وسار الصديقان خلف العروسين فى موكبهما الرسمى بالكنيسة ثم لازماهما فى مراسم الزواج حتى نهاية ذلك الحفل الميمون ( شكل ١٣ ) .

أما الموقع الآخر للتدريب فهو بلدروم المبني ، حيث أعدت به قاعة مسيحة لإجراء تجارب عن بعض التفاعلات النووية ، باستخدام قذائف السيكلوترون ، لتحطيم نوى ذرات الهدف تحت الدراسة ، وتبين بعد اطلاعى على ما كتب عن ذلك المعجل ، بأحد المراجع التى استعرتها من مكتبة الجامعة ، بأن السيكلوترون يتماثل مع المعجل الطولى ، فى استخدام مجال كهربي لإكساب جسيم القذيفة الموجبة الشحنة كالبروتون أو الديوترون مثلاً ، كمية من الطاقة عند عبوره ذلك المجال ، إلا أنه بدلا من المسار الطولى للقذيفة ، فإنه يستخدم مجالا مغنطيسيا ، لجعلها تأخذ مسارا دائريا ، يتزايد نصف قطره كلما اكتسب مزيدا من الطاقة ، بمعنى أن مسار القذيفة يصبح حلزونيا ( شكل ١٤ ) ، عابرا منطقة المجال الكهربي مرتين فى كل دورة ،





شكل (١٣) مع الزميل ميلتون وروسه وشقيقتها ووالديه بعد حفل الزفاف



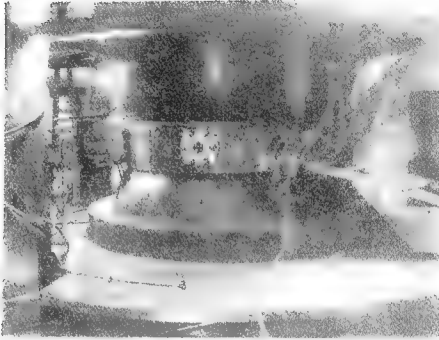
شكل (١٤) المسار الحلزوني لجسيمات السيكلوترون

ومكتسبا في كل منها كمية من الطاقة وهكذا ، حتى نهاية حافة المجال المغنطيسي ، حيث تنحرف القذيفة تجاه الهدف المراد تحطيمه ، تحت تأثير محصلة قوى المجال المغنطيسي الدافع على دورانها ، والجذب ناحية عاكس سالب الكهربية ، وأساس فكرة السيكلوترون تتركز في ثبوت الزمن الدوري للقذيفة ، إذ كلما زادت طاقتها اتسع مدارها ، ويمكن بذلك مساواته بزمين ذبلية مولد المجال الكهربي ، حتى يتسنى توقيت عبور القذيفة مع تغير شحنة قطبية ، لاجتذابها إلى القطب السالب في اللحظة المناسبة .

ويستخدم سيكلوترون ليفربول ( شكل ١٥ ) بمجالا مغنطيسيا عموديا على حركة القذائف ، الصادرة من مصدر أيوني في مركز قطبين ، متصلين بمولد ذبذبات عالية التردد ، وهما على هيئة نصفى علبة من النحاس ، تسمى حسب شكلها دى D ، داخل غرفة مفرغة ، وتبلغ شدة المجال المغنطيسي عشرين ألف وحدة ، ونصف قطر قطبى دى ٣٧ بوصة ( ~ ٩٤ سم ) ، ويتتج ديوترونات طاقتها حوالى ثمانية ملايين فولت الكترون ، وطول مساره في الهواء حوالى نصف متر ، وكان منظره عند إظلام القاعة غاية في الجمال ، معبرا عن ظاهرة تزايد التأين بانخفاض الطاقة ( أى كلما اقترب من نهايته ) ، مما دعا الزميل ميدلتون إلى المجازفة بتعريض نفسه للإشعاع في لحظة تصويره ( شكل ١٦ ) .

ويجدر الإشارة أنه بعد حصولى على درجة الدكتوراه وعودتى إلى مصر ، اشتركت في حملة لرفع الوعي الذرى لأبناء الشعب ، وذلك بالمساهمة في معرض الراديو والتلفزيون والرادار الذى أقيم في أرض الجزيرة عام ١٩٥٣ ، بنموذج للسيكلوترون قمت بتنقيده بورشة القسم ( شكل ١٧ ) ، مع إيضاح المسار الحلزونى للقذائف ، بطريقة انتقال الإضاءة الكهربية من لبنة إلى أخرى في سلسلة على طول المسار ، وتبدل في حالة حركية حتى تصادمها مع الهدف وتحطيمه ، بجانب تغير شدة إضاءة قطبى دى في لحظة العبور ، وقد نجح النموذج في إعطاء فكرة للجمهور عن كيفية إعداد تلك القذائف الأيونية ،

واستخدامها في التفاعل مع نوى الذرات ، كما قمت بتوزيع موجز عن ذلك  
المجل نشر فيها بعد كمقال في مجلة الإشارة عدد يناير ١٩٥٤ .

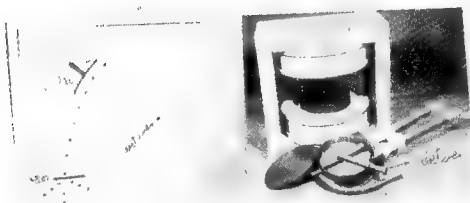


شكل (١٥) سيكلوترون جامعة ليفربول ( تق = ٣٧ بوصة )

ومما زاد إعجابي لمعمل الفيزياء النووية بصفة عامة ، هو ذلك الجو العائلي  
الذي تسوده الألفة والتعاون بين الباحثين ، فكنا كأسرة صغيرة من عشرة أفراد  
نصفهم أجانب ، ويجمع بينهم وحدة الهدف ، فهم طلبة أبحاث لموضوعات  
تكاد غالبيتها تدور حول استخدام قذائف السيكلوترون ، لدراسة خصائص  
نوى الذرات وميكانيكية التفاعلات النووية ، كما أنهم من الشباب فيما عدا  
باحثين من بولندا في منتصف الأربعينات ، يكافحان بكل همه ونشاط  
للمحصول على الدكتوراه ، في مجال طيف جسيمات بيتا المنبعثة من النظائر  
المشعة ، باستخدام مطياف مغنطيسي قاما بتصنيعه ، وهما الباحث بنيفاسكي



شكل (١٦) شعاع قذائف الديوترونات بعد نفاذه في الهواء (١/٢ متر في الهواء  
تصادل ١/٤ ملليمتر في الألمونيوم)



شكل (١٧) نموذج للسيكلوترون ومسار قذائفه ( معرض التليفزيون  
بالقاهرة عام ١٩٥٣ )

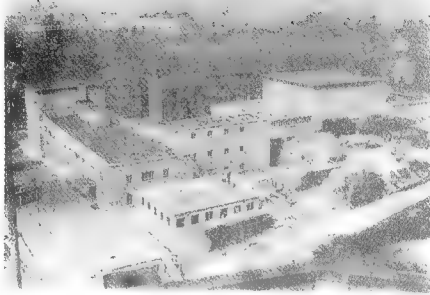
J. Pniewski والباحث دانث M. Danyss (شكل ١٨) . وقد أصبحا فيما بعد من قادة الفيزياء النووية بوارسو ، كما اشترك الدكتور دانث في أول مؤتمر للباجواش الدولي ، الذي عقد في كندا عام ١٩٥٧ ، تلبية لدعوة الفيلسوف البريطاني برتراند راسل Bertrand Russell ، للتعريف بأخطار القنابل الذرية على النحو المشار إليه فيما بعد . كما كانت مجموعة الأجانب بالقسم تضم باحثين من الصين ، أحدهما يدعى تاي C. T. Tai كان يجري بعض التجارب عن خصائص الألواح الفوتوغرافية ، والآخر اسمه يونج C. Young كان يعد غرفة أيونية لدراسة البروتونات المنبعثة من أحد التفاعلات النووية ، وكلاهما يتميز بالحكمة والجدية مع المثابرة في سبيل تحقيق هدفه .



شكل (١٨) مع الزميلان بنيافسكى ودانث أعلام  
معمل جروج هولت للفيزياء

أما الباحثون البريطانيون فكانوا مرتبطين باستخدام السيكلوترون في تجاربهم ، فيما عدا الباحث ألبرت كرو Albert Crewe ، فقد كان يجري دراساته عن استطارة ميزونات الأشعة الكونية باستخدام الغرفة السحابية ، وتربطني به صداقة خاصة لتوافق الطابع ، والاستمتاع المتبادل عند مناقشة أحداث العالم ، ومغامرات الملك فاروق بصفة خاصة سواء بمعمله أو بحديقة منزله . ومن الطريف أنه بعد حصوله على درجة الدكتوراه كلفه القسم بالمعاونة في الأعمال الإنشائية لمعجل حديث يعرف بـ السينكروسيكلوترون ( Synchro - Cyclotron ) ، في بداية تشغيله بمبنى القسم الجديد ( شكل ١٩ ) ، الذى تضمن كذلك معجل كوكرفت والتن ، بالإضافة إلى السيكلوترون القديم الذى نقل إليه ، فحاول كرو تشكيل المجال المغناطيسى وضبطه ، ليتلاءم مع متطلبات المحافظة على القذائف خلال مسارها ، بين قطبين قطر مقطعهما المستعرض ١٥٦ بوصة ( ٤ متر ) ، وفى إحدى الأسابيع أثناء زيارتي الثانية لمعمل ليفربول عام ١٩٥٤ ، فوجئت فى قمة انشغالي بتجربة المطياف المغناطيسى ، بخبر مثير انتشر بسرعة البرق ، إذ تمكن الدكتور كرو من إنهاء مهمته بنجاح كبير ، أدى إلى حصوله على شعاع القذائف بطاقة تقرب من ٤٠٠ مليون فولت الكترونى ، واحتفل الجميع بهذه المناسبة السعيدة التى تعتبر سبقا عالميا ، وكانت دهشتنا بالغة عندما علمنا عن مفاجأته فى صباح اليوم التالى بحديث تليفونى ، من معمل أرجون القومى للبحوث النووية بالقرب من شيكاغو بأمريكا ، لدعوته لزيارة تلك المعامل ، وإغرائه بقبول عرض لإجراء نفس العمل لمعجل مماثل بها ، نظير مكافأة مجزية للغاية ، وكانت إستجابته أمرا طبيعيا ، ونجح فى مهمته وأخذت شهرته العلمية فى تضاعف ، حتى أصبح رئيسا لتلك المؤسسة الأمريكية الهامة !

وخلال فترة التدريب ، كنت حريصا على توطيد علاقاتي بجميع الزملاء من الناحية الاجتماعية ، غير أننى كنت متحفظا معهم خلال مناقشاتهم العلمية ، التى تدور بينهم أثناء تناولنا الغذاء بنادى الجامعة ، أو الشاي بعد



شكل (١٩) معمل بحوث الفيزياء النووية الجديد بجامعة ليفربول  
(عام ١٩٥٤)

الظهر بمكتبة القسم ، إذ لاحظت أن معلومات أقل من المستوى الملائم ، وتأكد ذلك من عدم قدرتي على استيعاب ما يدور بالنندوات العلمية الأسبوعية التي ينظمها القسم ، التي كانت تبدلني مليئة بالطلاسم والغموض ، وكان هذا الموقف مفاجئاً لي ، إذ إنني فور استلامي لخطاب الدكتور شادوك بقبول التحاقني بجامعة ليفربول ، بحثت عما نشر من كتب في مجال نواة الذرة ، حتى عثرت على كتاب ضخم من تأليفه بالاشتراك مع العالم رذرفورد الذي اكتشف تلك النواة ، وعنوانه « إشعاعات المواد المشعة »

“ Radiations from Radio- active Substances”

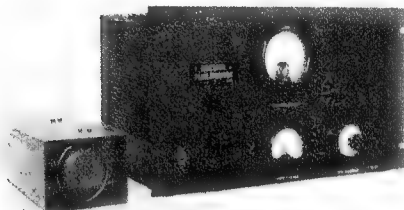
وأخذت في قراءته وتفهم ما به من معلومات ، أعطتني الثقة بما اخترعته منها ، لمواجهة الوسط العلمي في الخارج بالمظهر اللائق .

ولكن تبين لى أن ذلك الكتاب نشرته مؤسسة ماكميلان عام ١٩٣٠ ، ولم يتضمن الاكتشافات العديدة التى ظهرت بعد ذلك ، كالنيوتريون والبيزيترون والميزون وخلاف ، ولم يكن أمامى لتدراك الموقف ، سوى استئذان الدكتور روتبلات فى حضور محاضراته لطلبة البكالوريوس ، إلا أنه أبدى بساطة محتواها ، ولكنى أفتننته برغبى فى اقتباس أسلوبه ، تمهيدا لإعداد نفسى للقيام بهذه المهمة مستقبلا عند عودى مصر ، والواقع أننى استفدت كثيرا من هذا المقرر ، الذى اتخذته كأساس لإعداد محاضرات متكاملة ، فى ضوء اطلاعى على أحدث الكتب التى باشرت بشرائها تدريجيا ، وأصبحت نواة لمكتبتى ، التى تدعمت بقبول عضويتى بكل من الجمعية الفيزيائية البريطانية والأمريكية ، والاشتراك فى مجلات كل منهما ، التى لها علاقة بأبحاث فيزياء نواة الذرة بصفة خاصة ، ومنذ ذلك الحين ، أصبحت متتبعا لمختلف الأحداث المؤثرة على تطور الفيزياء النووية ، ويوضح الجدول سجلا تاريخيا لأهم المكتشفات حتى نهاية الستينات .

غير أنه بكل أسف ، أذيع بعد حوالى شهرين من إقامتى بليفربول ، عن خبر انتقال الدكتور شادويك إلى جامعة أكسفورد ، وأصبح الدكتور روتبلات قائما بأعمال رئاسة القسم ، والإشراف على سير الأبحاث به ، فدعا إلى اجتماع لعرض برنامج العمل خلال ذلك العام ، مع توزيع موضوعات البحوث على الباحثين ، وسمعت اسمى مشتركا مع زميل بريطانى فريد فلاك Fred Flack ، لدراسة بطلنة النيوترونات خلال الجرافيت ، فبادرت بالاتصال بهذا الزميل الذى كان متابعيا لذلك الموضوع منذ عدة شهور ، وأخذنى إلى البلروم ، حيث اصطفت بجنران طرفاته العديد من الصناديق ، وفتح إحداها فوجدتها مليئة بجرافيت بالغ النقاوة ( كثافته ١,٦ جرام /سم<sup>٣</sup> ) ، بعضها على صورة قوالب بأبعاد ٩ × ٩ × ١٨ سم<sup>٣</sup> ، وأخرى على هيئة قضبان أبعادها ٥ × ٥ × ٩٢ سم<sup>٣</sup> ، وتبلغ الكتلة الإجمالية لها ما يقرب من ٢٥ طناً .



ثم أشار إلى قضبان سكة حديدية أمام السيكلوترون في صالته الواسعة ، وأفادني بأن القسم في انتظار وصول قاعدة حديدية مسطحة لها عجل ، لبناء مجسم جرافيتي عليها بأبعاد ٢ × ٢ متر ٣,٥ × ٣,٥ متراً تقريباً ، حتى يمكن تحريكه إلى مسافات مختلفة من السيكلوترون ، وعلى أن يصمم المجسم بهندسة تتناسب مع وسيلة قياس النيوترونات في مواقع مختلفة داخله ، سواء باستخدام طريقة التنشيط النيوتروني لشرائح من الإنديوم أو الفضة مثلاً ثم قياس شدة إشعاعها بعدد جيجر ، أو باستخدام غرفة أيونية بها غاز ثالث فلوريد البورون  $BF_3$  ، المعروف بشراة ما به من نظير البورون ١٠ للنيوترونات ، مع إنبعاث جسيمات ألفا ( $^4He$ ) ، يمكن قياس شدتها إلكترونياً بجهاز يلزم تصنيعه بمعمل الإلكترونيات ( شكل ٢٠ ) .



شكل (٢٠) غرفة البورون الأموية الملحقة بمقياس القياس النيوتروني  
التي قمت بتصنيعه

## سجل تاريخي بأهم الأحداث المؤثرة في تطور الفيزياء النووية حتى منتصف الستينات

العام	الحادث	المكتشف	الدولة
١٨٩٦	اكتشاف النشاط الإشعاعي	بيكريل*	فرنسا
١٨٩٨	فصل الراديوم من خام البشيليت	بيير* وماري كوري*	فرنسا
١٩٠٥	النظرية النسبية الخاصة وتكافؤ الكتلة والطاقة	أينشتاين*	سويسرا
١٩١١	اكتشاف نواة الذرة من تجربة استطراد جسيمات ألفا	رذرفورد*	انجلترا
١٩١٢	الفرقة الحماوية	ولسن*	انجلترا
١٩١٣	اكتشاف النظائر المستقرة	ج. د. لومسون*	انجلترا
١٩١٣	نموذج الذرة	نيلز بوهر*	دانمارك
١٩١٤	اكتشاف الأتمة الكونية	هس*	النمسا
١٩١٩	أول تفاعل نووي صناعي باستخدام قطائف ألفا	رذرفورد*	انجلترا
١٩١٩	تطوير معطاف الكتلة	أستون*	إنجلترا
١٩٢٥	اقتراح المنزلية الذراتية	جود شمت ولوليتك	ألمانيا
١٩٢٦	تطوير نظرية ميكانيكا الكم	شرودنجر*	ألمانيا
١٩٣٠	النظرية الافتراضية للنوترون	بالرلي*	ألمانيا
١٩٣٠	أول تفاعل نووي باستخدام قطائف معمله صناعيا	كوكرفوت ووالفن	انجلترا
١٩٣١	أول معجل الكتروستاتيكي	فاندر جراف	ألمانيا
١٩٣١	أول معجل طولي	سلون* ولورانس*	ألمانيا
١٩٣٢	أول سيكلوترون	لورانس* ولفنجنستون	ألمانيا
١٩٣٢	اكتشاف النيوترون	شادويك*	انجلترا
١٩٣٢	اكتشاف البروترون	ألدوسون*	ألمانيا
١٩٣٢	اكتشاف الأيونات الثقيلة (ديوتريوم)	يوري* - بريكود - مورلي	ألمانيا
١٩٣٤	النشاط الإشعاعي الصناعي	ليرين كوري* وجوليوس*	فرنسا
١٩٣٤	نظرية الاضمحلال البائي	فرمن*	إيطاليا
١٩٣٥	تطوير نظرية الاضمحلال بالفرض الميزون باني	يوكاوا*	اليابان
١٩٣٦	اكتشاف ميزون ميو بالأشعة الكونية	تدموير وألدوسون*	ألمانيا
١٩٣٦	ميكانيكية التوتة المركبة في التفاعلات النووية	نيلز بوهر*	دانمارك
١٩٣٨	الاندماج النووي كمصدر طاقة النجم	بتا*	ألمانيا
١٩٣٩	اكتشاف الانشطار النووي	هان* وستراسمان	ألمانيا
١٩٣٩	توليد طاقة السائل لتفسير الانشطار	نيلز بوهر* وهوبار	دانمارك

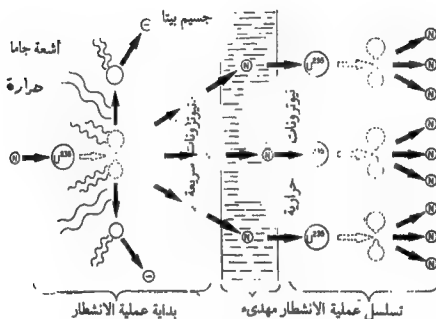
العام	المخترع	الاختراع	الدولة
١٩٤١	أول بيترون لصحيف الإلكترونيات	كربت	أمريكا
١٩٤٢	أول مفعل بالانشطار النووي للسلسل (٢٠٠ وات)	فرنس*	أمريكا
١٩٤٥	كشف خاصية الاستقرار الطوري كلسس	ماكملان*	أمريكا
١٩٤٥	لليستكروسيكولوترون	فكسلر	روسيا
١٩٤٥	اختيار القنبلة الانشطارية وقلب هيروشيا ونيجلزاي	-	أمريكا
١٩٤٦	الانتعاج العظيم في علم الكون	جيمو	ألمانيا
١٩٤٦	إثبات الرنين المناطيسي النووي	برسل* وباروخ*	أمريكا
١٩٤٧	تقدير الأعمار بالكربون المشع	أشبي*	أمريكا
١٩٤٧	اكتشاف ميزون باي بالأشعة الكونية	بارلي*	أمريكا
١٩٤٨	أول معجل طولي بروتون بطاقة ٣٢ م أ ف	الغاريز*	الهند
١٩٤٩	النموذج الطبقي للتركيب النووي	مايو*	أمريكا
١٩٤٩	تطوير المعداد التوميسي	كلان وكولتمان وبارشال	أمريكا
١٩٥١	نظرية الانسلاخ لذائف النيوترونات في التفاعلات النووية	بنر لم هورنج وبيشبا	الهند
١٩٥١	اكتشاف ميكانيكية الإنشطار النووي للفلانك	الدهوي ( مصر )	الهند
١٩٥٢	أول مستكروترون بروتون بطاقة ٢,٣ ب أ ف ( بروكهاون )	-	أمريكا
١٩٥٢	أول اختبار للقنبلة الانشطارية	-	أمريكا وروسيا
١٩٥٣	نموذج التلصص للتركيب النووي	أبيج برغر* ومونسلون* وروينز* ومارك*	أمريكا
١٩٥٤	أول مفعل قوي لتوليد الكهرباء ( " نيجلوات )	-	روسيا
١٩٥٥	اكتشاف ضد الجزيئات البروتون	شاميرلين* وسجريه*	أمريكا
١٩٥٦	أول مفعل قوي لتوليد الكهرباء ( ٣٥ ميجلوات )	-	الهند
١٩٥٨	ظاهرة موسباور	موسباور*	ألمانيا
١٩٥٩	مستكروترون بروتون بطاقة ٢٦ ب أ ف ( سرن )	-	سويسرا
١٩٦٤	نموذج الكوارك للهادرونات	جليلان* ولديج*	أمريكا
١٩٦٧	النموذج للمرحلة للغوى الضعيفة والكهرضعفانية	فليورنج*	أمريكا
	( * حاصل على جائزة نوبل )	وسلام* ( باكستان )	إيطاليا

انتابتي مما سمعت وشاهدت حالة من الفرع ، لضخامة العمل الجسماني الذي يلزم تأديته مع الزميل فلاك ، دون مساعدة أي عامل ، لعدم تواجده بالقسم الذي يقوم بنظافته مجموعة من العاملات قبل الساعة صباح كل يوم ! غير أنه بالرغم من ذلك الخوف والملمع ، فكنت أشعر بسعادة وإرتياح ، لما يتيح هذا العمل بعد استكمالها ، من الحصول على نتائج لها أهميتها في تصميم

المفاعلات ، التي تعتمد على خاصية الانشطار النيوتروني لنظير اليورانيوم  $^{235}\text{U}$  مثلاً ، مع انبعاث نيوترونين أو ثلاثة بطاقة حركة ، يلزم إزالة غالبيتها ، لضمان فاعلية الانشطار التي تتناسب عكسياً مع سرعة النيوترون ، بمعنى أنها تتزايد كلما انخفضت طاقة النيوترون ، وتصل أدنى قيمة لها للنيوترون الحراري ، أي النيوترون المتزن حرارياً مع ذرات الوسط الغازي ، وتبعاً لعلاقة بولتزمان ( $E = kT$ ) تبلغ طاقته  $0.025$  eV من الإلكترون فولت عند درجة حرارة الغرفة العادية ، ولذلك فإن تبطئه نيوترونات الانشطار أمر أساسي للمفاعل ، ويمكن إجراء ذلك عن طريق استطارته بنوى نظائر العناصر الخفيفة كالأليدروجين والكربون مثلاً ، وإن تميز الأليدروجين المتواجد في المياه العادية بقدرته البالغة في تبطئة النيوترونات ، إلا أن ارتفاع معدل امتصاصه لها يفقده أفضلية استخدامه كمهدىء ، التي يقفز لها الأليدروجين الثقيل (ديوتيريوم) فالكربون ، لانخفاض نسبة فقداهما للنيوترونات .

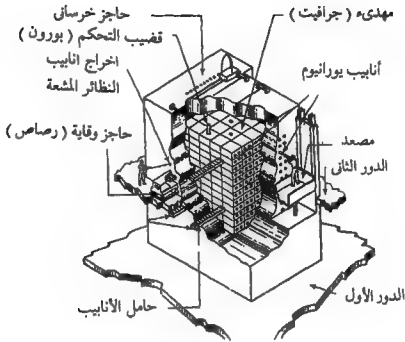
وعلى ضوء ذلك ، فإن دعماق المفاعل ، هي الوقود النووي والمهدىء المحيط به كالماء الثقيل أو الجرافيت (شكل ٢١) ، وقد استخدم العالم فرمی ، في المفاعل الأول عام ١٩٤٢ بجامعة شيكاغو ، ما يقرب من خمسمائة طن من الجرافيت مع خمسين طناً من قضبان أو أنابيب اليورانيوم الطبيعي ، ويحاطته بحاجز وقائي سمكه متر ونصف من الخرسانة ، بعد نقله إلى معمل أرجون القومي للبحوث النووية ، أمكن رفع قدرته عشر مرات لتصبح ٢ كيلو وات ، كما أمكن التحكم في قيمتها بتزويده بقضبان متحركة من مركبات البورون ، التي تزيد أو تنقص الفيض النيوتروني بتحريكها إلى خارج أو داخل المفاعل على الترتيب ، مما ييسر السيطرة على قدرته والتحكم في تشغيله ( شكل ٢٢) ، كما نجحت تلك المؤسسة في منتصف عام ١٩٤٤ ، في تشغيل أول مفاعل يستخدم  $6,5$  طن من الماء الثقيل ، كمهدىء أفضل من الجرافيت ، مع ثلاثة أطنان من أعمدة اليورانيوم ، والحصول على قدرة بلغت ٣٠٠ كيلو وات - أما في إنجلترا ، فقد تابع علماءها مختلف الدراسات عن وقود اليورانيوم ، ومهدىء الجرافيت المتوافر في مناجمها ، وتمكنوا من تصميم

وتشغيل مفاعلهم الأول في أغسطس عام ١٩٤٧ ، بمعامل البحوث النووية بهارول Harwell وهو على نمط مفاعل فرمي وإنما بقدرة تصل إلى مائة كيلو وات ، وأطلقوا عليه « جليب GLEEP » كما تمكنوا في أوائل عام ١٩٤٩ من تشغيل مفاعل أكبر ( BEPO ) بقدرة ستة ميجاوات ، استخدموا فيه ٤٠ طناً يورانيوم مع ٨٥٠ طناً جرافيت ، وهكذا توالى المفاعلات بأنواعها المتعددة وقدراتها المتصاعدة .



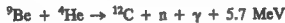
شكل (٢١) اثر المهديء في تسلسل عملية الانشطار النووي

ومقشياً مع ذلك البرنامج النووي البريطاني ، استجاب الدكتور روتبلات لدراسة الخصائص النووية لمهديء الجرافيت ، ونحت إشرافه تمكنت بالاشتراك مع زميل شلاك ، من تصميم وبناء الجسم الجرافيتي المطلوب



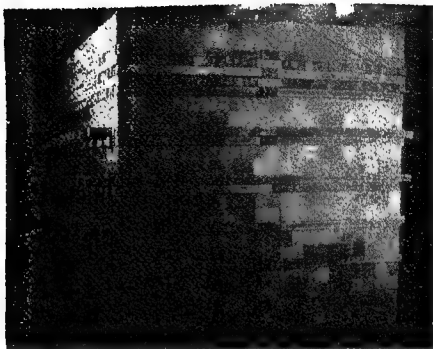
شكل (٢٢) رسم تخطيطي لمفاعل يورانيوم - جرافيت

(شكل ٢٣) ، كما قمنا بإعداد وتصنيع أجهزة القياس اللازمة ، واستخدمنا في البداية مصدراً نيوترونياً في أسطوانة معدنية ضخمة الحجم ( ~ سم ٣ ) ، يتكون من خليط من مسحوق الراديوم والبريليوم بنسبة ١ : ٥ ، ويمكن اعتباره كنقطة تنطلق منها النيوترونات ، الناتجة من تفاعل جسيمات ألفا المنبعثة من الراديوم مع نوى البريليوم ( شكل ٢٤ ) .



كما استخدمنا بعد ذلك النيوترونات الصادرة من السيكلوترون نتيجة قذف ديوتروناته المعجله لهدف داخل من البريليوم .





شكل (٢٣) المجمع الجرافيني لهذهة النيوترونات الذى اشتركت في تصميمه وبناءه

وأمكن التعرف على مدى قدرة الجرافيت على إبطاء النيوترونات ، والحصول على مختلف التوزيعات النيوترونية داخله ، كدالة للبعد عن مصدرها ، وذلك للطاقات التى تحددها الشرائع المشعة حسب رينها العملاق عند ٤ , ١ إلكترون فولت للإندسيوم بينما تشير الفضة إلى نيوترونات طاقتها ٥ , ٥ إلكترون فولت وهكذا ، واستمرت الدراسات التى أدت إلى استخلاص الخصائص النووية المميزة لذلك المهدىء حتى بداية الصيف .

وجدير بالذكر أنه تصادف قبيل إنجاز هذا البحث حصول الدكتور روتبيلات على درجة الأستاذية في فيزياء الطب النووى بجامعة لندن ، وبنقله إليها أصبحت بدون مشرف مباشر ، فحاولت منفردا دراسة البروتونات الناتجة من أسر تروجين المستحلب الفوتوغرافي للنيوترونات الحرارية ، وذلك بوضع

اللوّح بعد تغليفه لفترة محدّدة داخل الجسم الجرافيتي ، وهذا التفاعل يمثّل ما يحدث في الكون بامتصاص نوترونين الجولنيوترونات الأشعة الكونية مكونا البروتون ، مع نظير الكربون المشع الذي استخدمه العالم ليبّي لتقدير أعمار الآثار على النحو السابق الإشارة إليه



شكل (٢٤) استخدام عصا مغطى نهايتها لإخراج  
اسطوانة المصدر النيوترون من الحزمة  
الرصاصية الواقية

ولا يخفى على القارئ ، المشاعر الفياضة للباحث في بداية حياته العلمية ، عندما يظهر له أول ثمرة لإنتاجه ، فقد أسعدني الحصول على بعض



النتائج لذلك التفاعل ، شعرت باستحقاقها للنشر كأول بحث لي ، فبادرت بكتابته فيما يقرب من عشر صفحات ، وعرضته على الدكتور هولت

J. Holt ، وهو من مدرسى القسم القدامى ، وكنت في غاية السرور عندما طمأننى بعد أسبوع بإمكانية نشره بعد حذف ما يقرب من نصف ما كتبت ، وقمت في شوق بسرعة مراجعته في ضوء ما أشار إليه ، وعرضته عليه في اليوم التالي ، وتكررت هذه العملية أكثر من مرة في مدى شهر ، حتى اختصرت البحث في صفحة ونصف ، ووافق بعد ذلك على إرسال صورته النهائية لمجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية ، التي نشرته في عدد يونيو عام ١٩٥١ ، وتعلمت من هذه التجربة ، كيفية صياغة البحث بأسلوب علمي يجمع بين الإيجاز والوضوح ، بانتقاء عباراته بكل دقة للتعبير المباشر عن مضمونه .

وقد احتفلت مع زميلي البريطاني فريد فلاك بانتهاء أعمال مجسم الجرافيت ، التي أرفقتها متطلباته ، من كسر الصناديق الخشبية ، ونقل قوالب وقضبان الجرافيت ، ورصها تبعا للتصميم ، فكنا كعمال مناجم الفحم ، وكانت مسز جراهام تشفق على حالى ، عندما ترائى مساء كل يوم في ملابس مغطاة بالسواد ، قاست من غسلها وكبها طوال فترة العمل الشاق في البناء ، التي إستمرت بضعة أسابيع - وعلى كل حال فإنى مع هذه المتاعب ، كنت حريصا على الاستمتاع بإجازة نهاية الأسبوع ، سواء بأخذ قسط كافٍ من الراحة البدنية ، أو بممارسة بعض النشاطات الاجتماعية والترفيهية ، وهى قاعدة اتبعتها منذ بداية دراسى بليفربول ، لاكتساب الدفع اللازم للتفكير السليم ، والإنتاج المثمر خلال أيام العمل ، التى لم تتضمن سوى قضاء فترة الظهر بنادى طلبة الجامعة ، لتناول الطعام ومشاهدة بعض مباريات كرة الطاولة وغيرها من وسائل التسلية الخفيفة ، وخصصت سهرة السبت ويوم الأحد للبرامج المختارة ، بالسينما ومسرح الأوبرا والباليه وقاعة أوركسترا الفيلهارمونيك ، أو الرحلات القصيرة ، بجانب اهتمامى بمقابلة زملاء المصريين بنادى المعهد البريطانى ، حيث يلتقى فيه الأجانب بصفة عامة ، وقد

كان للأخ إبراهيم العدوى الفضل في بداية تعارفى بأبناء وطنى ، وفي مقدمتهم المهندس توفيق حسن ، ويعتبر عمدة الجالية المصرية ، وهو متخصص في العمارة ، وكان من بين الدراسين لهذا الفن ، المهندس روفائيل تادرس ، والمهندس محمد فؤاد حلمى الذى أصبح فيما بعد رئيسا لجامعة الإسكندرية ، ومن المشتغلين بالعلم تعرفت على أخصائى الكيمياء الحيوية ، محمد محمود طه شقيق العميد السيد طه « ضبيع الفالوجا » في معاركنا مع إسرائيل عام ٤٨ ، كما تزاملت مرة أخرى مع زملائى فى البكالوريوس ، كباحث الإحصاء أحمد عبادة سرحان ، وباحث الرياضيات زكى عفيفى ، الذى حل مكان زميلنا محمد طلبة عريضة بعد حصوله على الدكتوراه وعودته للقاهرة ، وفي المجال الطبى كان من أعز أصدقائى دكتور محمد عبد الله ، قمة أطباء العظام فى ذلك الوقت ، والدكتور فتوح محمد فتوح أخصائى العيون ، والدكتور عبده سلام الذى أصبح وزيرا للصحة فيما بعد ، والدكتور فهمى إبراهيم عوض أخصائى الطب البيطرى ، بالإضافة إلى القبطان محمد صادق وغيره من المرشدين الملحقين للتدريب بمعهد الملاحة البحرية بميناء ليفربول .

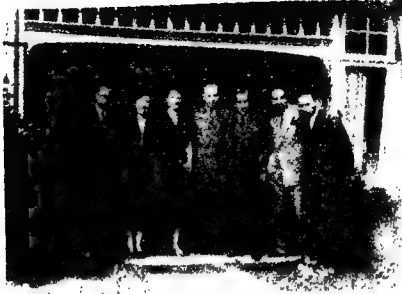
ولإيجاد رابطة بين الدراسين المصريين بليفربول ، كانت هناك جمعية مصرية ترمى مصالحهم ، وتنظم نشاطاتهم ، وكان لى شرف انتخابى رئيسا لهذه الجمعية ، مع شملة الخدمات العامة الدكتور عبده سلام سكرتيرا عاما لها ، وكنا نجتمع بين آن وآخر بمقر المعهد البريطانى ، لتبادل الرأى واستعراض أخبار الوطن العزيز ، ومن المشاكل التى جابهتنا في بداية العام الجديد ، دعوتنا لحضور محاضرة عنوانها « عشر سنوات قضيتها فى الشرق الأوسط » ، يلقيها المستر كيتون المدرس السابق للغة الإنجليزية ، بمدرسة طنطا الثانوية أثناء مرحلة دراسى بها ، والذى أهانه اندفاع بعض المشاغبين من الطلبة ، على النحو المشار إليه فيما قبل ذلك ، فقد أصبح وكيلا للمعهد ، وعلاقته بالمصريين وى على وجه الخصوص خالية من الود والمشاعر الطيبة ، تظهر المعاونة وتبطن الكراهية ، وعندما علمت عن محاضرتة ، لمست من عنوانها

احتمال أن تتضمن انعكاسا سيئا ، لما في عقله الباطن من آثار لهذه الذكرى الأليمة ، فحرصت على حضور هذه المحاضرة مع الأخ توفيق حسن وبعض أعضاء الجمعية ، وفوجئنا بما هو أكثر مرارة مما توقعناه ، إذ كانت حافلة بشرائح الفنانوس الضوئى ، التى تعرض سلسلة من الصور غاليتهما عن مصر ، بدأت بالمبنى الفاخر للمدرسة طنطا الثانوية ، وكان يبرز فضل كتشنر فى إنشائه ، وفى نفس الوقت ، يركز على منظر أمام المدرسة لمواطن مصرى حافى القدمين ممزق الجلباب يحرق عربة خشبية عليها عيدان قصب السكر ، ثم توالى الصور لحوارى مصر وأزقتها ، وعشش فقرائها ومواقع بائسة بالأحياء الشعبية ، حيث الرجال بالجلاليب المتعددة الأشكال ، والنساء بالملابيات والطرح ، وكأنهم فى كرنفال ، والأولاد يلعبون بالكرة الشراب ، وحولهم الباعة الجائلون والذباب يتجاذب على ما لديهم من حلوى مكشوفة ، وغير ذلك مما يظهر مصر كدولة فى غاية التخلف بالرغم من جهود انجلترا فى سبيل رفع شأنها كما كان يقول ، ومنعنا لأى مشاكل قد يثيرها المصريون الحاضرون ، فقد تعمد إنهاء المحاضرة قبل الموعد المحدد لإغلاق المبنى فى العاشرة مساء بخمس دقائق فقط لتعقيب المستمعين ، ولم يكن أمامى سوى السيطرة على قوة أعصابى وطلبت الكلام ، وباستجابته أبدت أسفى لافتقار المحاضرة من الجانب الحضارى لمصر ، أما الأزقة والحوارى التى تهادى المحاضر فى عرضها فهي متواجدة فى كل مدينة بالعالم بما فيها لندن وليفربول ، ولضيق الوقت المتاح دعوت الحاضرين للتعرف على الحقيقة كاملة ، فى محاضرة ستظمها الجمعية المصرية ، وسيعلمن عن موعدها قريبا .

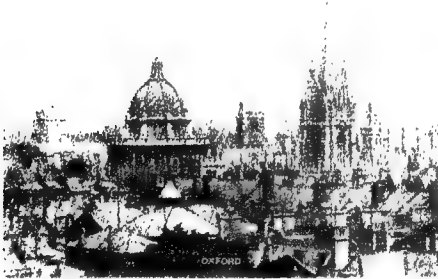
ويعد دراسة مستفيضة مع الزملاء عن الدوافع والأهداف للمحاضر ، وكيفية مجابهة إهاناته وإزالة آثارها ، استقر الرأى على اختيار فتاة مثالية خلقت وجمالاً ، ذات ثقافة عالية وشخصية قوية تحميد الإنجليزية ، لتلقى محاضرة عن « المرأة المصرية » لما لها من ارتباط وثيق بالمستوى الحضارى للأمة ، واقترح عمدة المصريين المهندس توفيق حسن الانسة زينب راشد ، لاستيفاتها بجداراة

المواصفات السالفة الذكر ، بما يجعلها رمزا ممثلا للمرأة المصرية عنوان محاضرتها ، وأيد الجميع هذا الترشيح وتبين بعد موافقتها أنها على وشك الانتهاء من رسالتها للدكتوراه ، وأصبحت فيها بعد عميدة كلية البنات بجامعة الأزهر ، وحددت الجمعية موعدا للمحاضرة أعلنت عنه ، كما تعاون الأعضاء في العمل على كسب المعركة بدعوة زملائهم وزميلاتهم بالجامعة ، حتى لا نعتمد على رواد نادى المعهد فقط ، لاحتمال جذبهم إلى خفلة راقصة ينظمها مستر كيتون ، كمحاولة مضادة تؤدي إلى فشل المحاضرة ، وقد حدث فعلا ما توقعناه ، وصدم كيتون عندما فوجئ بأقبال منقطع النظر لحضور المحاضرة ، التي حازت تقدير الحاضرين من الإنجليز والأجانب شكلا وموضوعا ، لما سمعوه عن ثقافة المرأة المصرية ودورها في المجتمع ، وما شاهدوه من صور تمثل نهضة مصر ، وجمال نيلها وفخامة مبانيها وحدائقها وشوارعها ، والمعيشة الحضارية لمواطنيها ، وغير ذلك من عناصر الجذب السياحي لمصر ، كما حظيت بثناء الأستاذ فريد أبو حديد مستشار وزارة التعليم ، الذى تصادفت زيارته للفيروز مع موعد المحاضرة ، التي حضرها بصحبة السفير مصطفى السهل وحرمة ، واحتفالا بهذه المناسبة السعيدة قامت الجمعية بتكريم كل من المحاضرة والسادة الضيوف بأحد الفنادق القريبة من المدينة ( شكل ٢٥ ) .

وتجديدا لنشاطى لاستئناف أبحاثى بالمعمل ، نظمت مع الدكتور محمد عبد الله رحلة بسيارته ، دعونا إليها صديقنا دكتور فتوح ، وذلك لزيارة المعالم الأساسية بانجلترا ، واستغرقت الرحلة حوالى ثلاثة أسابيع ، بدأت بالمرور على شمال منطقة ويلز فجنوبها ، وكنا نرتفع في طرق ضيقة على حافة الجبل ثم ننخفض إلى الوادى ، والمنظر حولنا في غاية الجمال ، حيث الجبال بحشائشها الخضراء ، والبحيرات مجياها الهادئة ، حتى وصلنا أكسفورد بجامعة العتيقة ( شكل ٢٦ ) ومنها إلى لندن حيث قضينا بها ما يقرب من أسبوعين ، زرنا خلالها قصر وندسور ، ومتحف الشمع وقلعة لندن وغيرها ، وحضرنا



شكل (٢٥) احتفال الجمعية المصرية بنجاح محاضرة « المرأة المصرية » : الممثلين  
نوفيق حسن - دكتور محمد عبد الله - الأستاذ فريد أبو حديد - السفير  
مصطفى السهل وحرره - الأنسة زيب راشد - فتحي الديوي رئيس الجمعية



شكل (٢٦) مدينة أكسفورد بجامعة العتيقة

حفلات للأوبرا والباليه المسرحى والجلىدى ، ثم عن طريق كمبردج ويورك ودرهام ونيوكاسل وصلنا أدنبره ، حيث قضينا أسبوعا ممتعا في ضواحي أسكتلندة ، ثم كانت عودتنا إلى ليفربول عن طريق منطقة البحيرات البالفة الروعة ، وفي ذاكرتنا رحلة بدئية وموفقة والحمد لله ، فلم تتعطل السيارة خلالها سوى في نهاية نزولنا أحد جبال ويلز عند بداية قرية ، واضطررنا للمبيت بها حتى تم إصلاح العطل ثم واصلنا المسيره .

وبعد عودتي للمعمل حضرت مؤتمرا نظمته قسم الفيزياء النظرية ، برئاسة العالم الألماني الأصل دكتور فروليخ H. Frolich ، حيث تضمن مناقشة هامة عن ميكانيكية جديدة للتفاعلات النووية ، لتفسير المشاهدات المعملية التي كشفت عن وجود تزايد بالغ في شدة البروتونات ، المنبعثة من تصادم قذائف الديوترونات مع نوى الأهداف التي درست ، وذلك في الزوايا الأمامية القريبة من الصفر ، بما يتعارض مع ميكانيكية النواة المركبة ، التي اقترحها العالم نيلز بوهر في منتصف الثلاثينات في نظريته ، التي تصف أسر نواه الهدف للقذيفة الموجهة إليها ، مكونة نواة مركبة في حالة إثارة ، قد ينبعث منها أى جسيم ، في أى اتجاه باحتمالات متقاربة ، بمعنى أن شدة البروتونات أو النيوترونات الناتجة عن امتصاص نوى الهدف لقذائف الديوترونات لا تتغير كثيرا من زاوية إلى أخرى ، أى أن التوزيع الزاوى متجانس تقريبا ، ولا يمكن على أساس هذه الميكانيكية الوحيدة في ذلك الوقت تفسير التزايد الأمامي المشاهد عمليا ، إلا باستحداث ميكانيكية أخرى تنسلخ فيها قذيفة الديوترونات عند صورها بالقرب من نواة الهدف تحت تأثير مجالها الكهربى إلى مركبتها ، وتمتص تلك النواة النيوترون عديم الشحنة ، تاركة بروتون القذيفة يستكمل مساره في الاتجاه الأمامى ، وأطلق على هذه العملية « ميكانيكية الانسلاخ » ( Stripping ) .

واهتم قسما الفيزياء النظرية والتجريبية بهذه الظاهرة ، فأجريت التجارب باستخدام أهداف مختلفة لتأكيدھا ، وحاول الباحثون النظريون

إيجاد نظرية على أساس هذه الميكانيكية الجديدة تفسر النتائج العملية ، وأمكن التوصل إلى مشروعين لنظريتين متماثلتين في الفرض والهدف ، وإثما يختلفان في الوسيلة لإحداهما للدكتور بتلر S. Butler ونشرها بعد استكمالها في مجلة الجمعية الملكية عام ١٩٥١ ، والأخرى إقترحها الباحث الهندي هياتيا A. Bhatia بالإشتراك مع زميله الصيني هوانج K. Huang . كثم نقحها بعد ذلك الدكتور هيوى R. Huby . والباحث نيونز H. News . الذى حضرت معه مقرر الفيزياء النووية عندما كان طالبا في البكالوريوس ) ، وتمكنوا من نشر نظريتهم بالمجلة الفلسفية عام ١٩٥٢ ، وقد استعرض الباحثون في ذلك المؤتمر النتائج الأولية المستخلصة من كلتا النظريتين ، وتبين تطابقها بصورة معقولة مع مثيلاتها التجريبية للتوزيعات الزاوية للبروتونات المنبعثة ، كما تنبأ بتوزيعات مماثلة في حالة النيوترونات الناتجة من انسلاخ قدائف الديوترونات ، مما يتطلب اختبارها عمليا ، ذلك بالإضافة إلى إمكانية إجراء قياسات للنيوترونات المنبعثة بزوايا صغيرة تصل إلى الصفر نفسه ، وهو ما يتعلم تنفيذه في حالة البروتونات ، مما يجعل التوزيع النيوتروني أكثر صلاحية في اختبار النظرية .

وكننت من بين المستمعين لهذا الإيجاء ، وتمحست للفكرة وناقشت إمكانية القيام بهذه الدراسة مع زميلي البريطاني روى ميدلتون ، وانضم إلينا الزميل الصيني تاي ، وكل منا كان يحاول جاهدا إيجاد اتجاه بحثي يسير فيه منفردا ، بعد انتقال دكتور روتبلات المشرف على دراسائنا إلى جامعة لندن ، ولم يكن الأمر ميسرا فالنيوترون متعادل الشحنة ، والكشف عنه ليس في بساطة البروتون القادر على تأيين الوسط المار فيه ، غير أن فريق البحث في حقل جديد ، كان حافزا لنا للاشتراك سويا في تخطيط وتنفيذ هذه التجربة الرائدة ، وبدأ كل منا في تجميع المراجع ، وإجراء دراساته ، وبلورة أفكاره التي كنا نوالى مناقشتها .

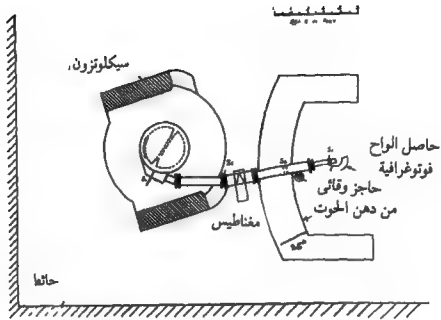
وفي ضوء نجاحي في استخدام نتروجين المستحلبات الفوتوغرافية في امتصاص النيوترونات الحرارية بالمجسم الجرافيتي على النحو السابق الإشارة

إليه ، فكرت في إمكانية الاستفادة بنوى الأيذروجين المتواجد في تلك المستحلبات ، والتي يمكن استطارتها بالنيوترونات الساقطة وحساب طاقتها من قياس طاقة البروتونات الناتجة وزاوية استطارتها ، وقد أعجبتني هذه الطريقة وفضلتها على غيرها من الوسائل الإلكترونية ، ليس لسهولة استخدامها وملاءمتها للفرض المنشود فحسب ، وإنما لكونها الطريقة المثالية التي يمكن تسجيل نتائج التجربة بالمستحلبات ، وتظل بها حين فحصها في أى مكان وفي أى وقت ، فهي بذلك تتمشى مع رغبتى في متابعة تلك الدراسات في مصر ، بالرغم من افتقارها لأى معجل أو معدات أساسية للقيام بمثل هذه البحوث .

وقد رحب كل من ميدلتون ونائى بفكرة استخدام الألواح الفوتوغرافية ، غير أن الحسابات أوضحت ضرورة تركيز قذائف الديوترونات على الهدف ، للاستفادة بشدتها القصوى اللازمة لنجاح التجربة ، مما يتطلب استخدام مغناطيس كهربي خارجي ، وبعد الدراسة المستفيضة أمكننا تحديد مواصفات ذلك المغناطيس ، مع تصميم هيكل التجربة التي يلزم وقايتها ، بحاجز أيذروجيني من دهون الحوت الرخيصة بسبك حوالى نصف متر ، لامتصاص النيوترونات المشتتة من السيكلوترون ( شكل ٢٧ ) ، وقد عرضنا فكرة التجربة والتخطيط لها على الدكتور سكينر H . Skinner عضو الجمعية الملكية البريطانية ، والمعين حديثا رئيسا للقسم بعد نقله من معامل هارول للبحوث النووية ، فحذوا إجراء تلك التجربة ويسر كل ما تتطلبه من أجهزة ومعدات .

وكنا كالفرسان الثلاثة نجتمع بين آن وآخر للتشاور ، والإشراف على تصنيع الأجهزة وخاصة المغناطيس المطلوب ، مع متابعة شراء كافة المستلزمات الأخرى . وخلال فترة التصنيع والتجهيز لهذه التجربة التي استغرقت أكثر من عام كانت هناك تجربة أخرى في طريقها للإعداد ، يستخدم فيها غرفة استطاراة لتسجيل الجسيمات المشحونة ، المنبعثة من هدف معرض لقذائف السيكلوترون ، بواسطة لوح فوتوغرافي كبير ، رسمت له خريطة

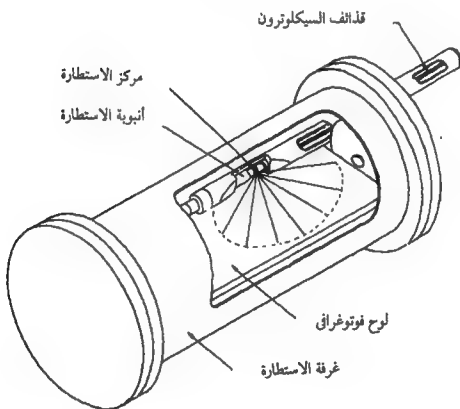




شكل (٢٧) هيكل تجريبية قياس التوزيع الزاوي للنيوترونات

كونتورية تحدد زاوية انبعاث الجسيمات في موقع تسجيلها بذلك اللوح ( شكل ٢٨ ) ، المقسم إلى ألواح مربعة صغيرة ( ٥ سم × ٥ سم ) لتيسير عملية الفحص ، وتنسب هذه الغرفة للعالم شادوك ، الذي اشترك في تصميمها وتشغيلها في منتصف الأربعينات مع العالم باول C. Powell بجامعة بريستول ، والدكتور بيكافانس T. Pickavance الذي اشتركت معه في ندوة بلجراد عن المعجلات في يوليو ١٩٥٥ ، وعرضت على الدكتور هولت السماح لي باستخدامها لتجربة اقترحت إجرائها - في الوقت الضائع - لدراسة نواتج القذف الديوتروني لشريحة رقيقة من البريليوم ، ويدت لي أهمية هذا العنصر لبساطة مكوناته ، إذ يتواجد كنظير مستقر وحيد ( $^9\text{Be}$ ) يتضمن أربعة بروتونات وخمسة نيوترونات ، يمكن تشكيلها على صورة نيوترون سايع حول جسيمين ألفا أو قلب من البريليوم ٨ مثلاً ، وبموافقة قمت بإعداد هدف رقيق من البريليوم بطريقة البخر ، ثم تركيبه في مركز استدارة الغرفة ، وتثبيت

الألواح الفوتوغرافية في مواقعها ، استعدادا لاستقبال قذائف الديوترونات بعد تشغيل السيكلوترون لما يقرب من الساعة ، وبتحميض الألواح قمت بفحصها تحت الميكروسكوب ، ووجدت أنها تتضمن نوى نظائر الإيدروجين الثلاثة ، أى البروتونات  $^1\text{H}$  والديوترونات  $^2\text{H}$  والتريوتونات  $^3\text{H}$  ، التى يمكن التعرف عليها من كثافة المسارات ، وقياس أطوالها فى المواقع التى تحددها الخريطة الكتتورية لزواية انبعاث معينة أثناء مسح اللوح الفوتوغرافى ، أمكن رسم أطراف كل نوع من الجسيمات المنبعثة فى كل زاوية على حدة ، واستخلاص مناسب الطاقة للنوى المتخلفة ، والحصول على التوزيع الزاوى لكل مجموعة من تلك الجسيمات المنتمية لمنسوب محدد ، ثم مطابقة كل منها بمثيله النظرى لاستنتاج بعض البارامترات الخاصة بكل منسوب .



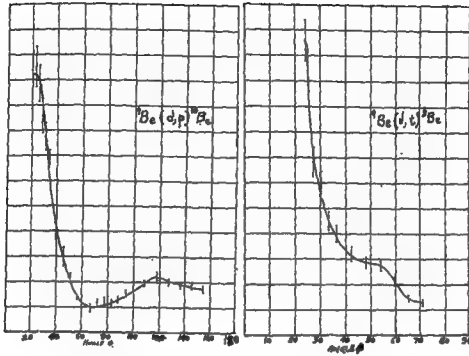
شكل (٢٨) غرفة استطارة للتسجيل الفوتوغرافى لنواتج التفاعل النوى

في الواقع أنى وفقت والحمد لله في اختياري لعنصر البريليوم ، فقد تبين أن التجربة زاخرة بالنتائج الجديدة التي استحققت النشر على هيئة ثلاثة بحوث متكاملة ، غير أن إحداها تسببت في إحراجي مع الدكتور روتبلات ، ويزجج ذلك إلى أنى لاحظت في أطراف البروتونات لما يقرب من عشرين زاوية مختلفة بطاقات تصل إلى ١٢ مليون إلكترون فولت ، تواجد مجموعتين بارزتين متباعدتين تتيمان إلى المنسوبين الأرضي والأول للنواة المتخلفة ( بريليوم ١٠ ) ، وبطريقة مبتكرة تعتمد على تطابق المدى لمجموعة المنسوب الأرضي في زاوية خلفية ، مع المدى لمجموعة المنسوب الآخر في زاوية أمامية ، أمكنني استنتاج طاقة القذف ، التي استخدمتها في حساب طاقات تلك المجموعات العديدة ، واستخلاص منحى الطاقة والمدى للبروتونات ، بطريقة ذاتية بالغة الدقة تهم كافة المشتغلين بالألواح الفوتوغرافية النووية ، وبادرت بارساله للنشر في مجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية بعد استئذان رئيس القسم ، غير أنى علمت بأن ما أنجزته كعمل جانبي في بضعة شهور ، كان موضع اهتمام الدكتور روتبلات منذ خمسة أعوام ، مستخدما العديد من المصادر المشعة والتفاعلات النووية ، مما جعل المنحنى الذي حصل عليه يفترق للدقة العالية ، وقد فوجيء الدكتور روتبلات وهو في لندن بالبحث الذي تقدمت لنشره ، إذ اختارته الجمعية لتحكيمه فتعمد تأخيرها لما بعد ظهور بحثه !

ولعل أهم تلك البحوث هو الخاص بالتفاعل :



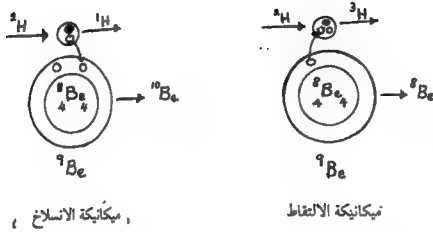
فقد تبين أن التوزيع الزاوى للثريوتونات المنبعثة من هدف البريليوم بمائل سلوك توزيع البروتونات الناتجة عن انسلاخ الديوترونات ( شكل ٢٩ أ ، ب ) ولا يمكن تفسيره بداهة عن طريق النواة المركبة ، مما يجعله يمثل ميكانيكية جديدة عكسية للانسلاخ ، تتمثل في التقاط قذيفة الديوترون أثناء عبورها



شكل (٢٩) ١- التوزيع الزاوي للبروتونات بنىء عن ميكانيكية الالتقاط  
ب- التوزيع الزاوي للبروتونات يشير إلى ظاهرة الانسلاخ

بالقرب من نواة البريليوم لنيوترونها الحائر ، مكونة التريتون الذى يتابع حركته الأمامية ( شكل ٣٠ ) ، وقد أعجب الأستاذ سكرن باكتشافى ، وشجعنى عل تسميته « ميكانيكية الالتقاط » ( Pickup ) التى تأكدت فيما بعد وأصبحت كشفا عالميا فى السجل التاريخى لتطور الفيزياء النووية .

ولم تكن تلك الدراسات مع ما تتطلبه من جهد كبير ، عائقا فى مشاركتى فى تجربة النيوترونات مع الزميلين ميدلتون وتاى ، فقد كانت لقاءاتنا مستمرة طوال هذه الفترة ، للدراسة والإعداد والتجهيز لهذه التجربة ، حتى تمكننا من تدبير كافة المتطلبات ، وبدأنا سلسلة من الاختبارات لضمان فاعلية

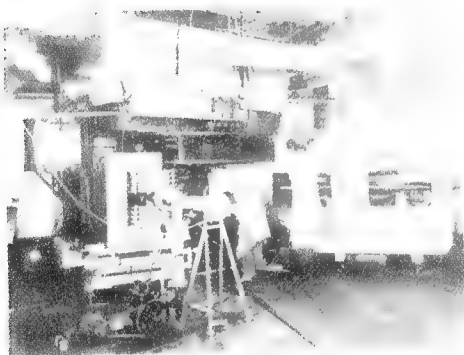


شكل (٣١) رسم توضيحي لميكانيكى الانسلاخ والالتقاط لقذائف الديوترونات  
بالقرب من نواة البريليوم - ٩

المغناطيس ( شكل ٣١ ) ، الذى صنع خصيصا لهذا الغرض ، والتأكد من قدرته على تركيز القذائف التى يلزم تحديد مسارها ، خلال مجموعة من الشقوق بحواجز ذهبية ، حتى تقع فى مركز شريحة الهدف ، الملاصق لمبرد مائى يعمل على إزالة حرارة التصادم التى قد تبخر مادته ( شكل ٣٢ ) ، مع ضبط الإتجاه الزاوى لمواقع الألواح الفوتوغرافية بالحامل ، والاطمئنان إلى خلو هذه المنطقة من أية نيوترونات مشتتة من السيكلوترون ، بعد إحاطتها بالحاجز الواقى المكون من صناديق دهن الحوت ، التى تعمل على تبطئة وامتصاص تلك النيوترونات الدخيلة .

وباستكمال مختلف العناصر المطلوبة لبداية التشغيل ، فى الفترة التى حددت لذلك خلال فبراير ١٩٥١ ، وفى ضوء الدراسات التى أجريت لاختيار نوعية نوى الأهداف ذات الأهمية ، وكيفية إعداد شرائح منها ، أمكن التخطيط لاستخدام أهداف من البورون والكربون والأكسجين والصوديوم والفوسفور والكبريت وغيرها ، ووقع اختيارنا بالبلد بنظير الأكسجين ١٦

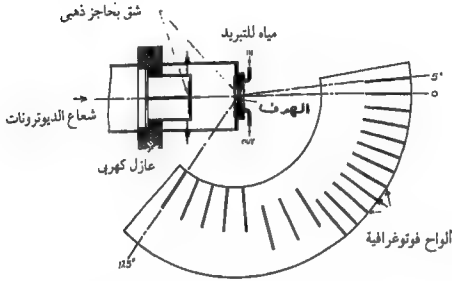
كأول هدف ، وأمكن إعداده بترسيب طبقة رقيقة من أكسيد الرصاص على شريحة سميكة من الذهب ، وتعرضه لقذائف الديوترونات لحوالى نصف ساعة ، أسفرت التجربة بعد تجميع الألواح الفوتوغرافية وفحصها ، إلى تأكيد ميكانيكية الانسلاخ ، كما أمكن اكتشاف منسوب جديد للنواة الناتجة ، يبعد عن المنسوب الأرضى بحوالى نصف مليون إلكترون فولت



شكل (٣١) مغناطيس تجربة النيوترونات أثناء ضبط قلوة تركيزه  
لقذائف السيكلوترون قبل وضع الحاجز الواقى

وكانت مساعدتنا بلا حدود لهذا النجاح الباهر ، شاركنا فيه جميع الزملاء بالقسمين النظرى والتجريبى ، ونصح الأستاذ سكر بسرعة نشره كخطاب لمحور مجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية ، بعد استخلاص البارامترات

النوية الناتجة عن مطابقة التوزيعات الزاوية العملية بمثلاتها النظرية ، وظهر فعلا في عدد أغسطس عام ١٩٥١ باسمي ثم ميدلتون وتاي .



شكل (٣٢) غرفة الهدف وحامل الألواح الفوتوغرافية

وبدا لي هذا الحدث ، كفرصة ذهبية تتيح لي عرض جميع البحوث التي أنجزتها على الدكتور سكر ، لاستطلاع رأيه في كتابة رسالة الدكتوراه ، إذ كنت قلقا من قرب انتهاء أجازتي الدراسية ، وكان هذا الموضوع مفاجأة له ، ولا سيما وأن تجربة النيوترونات كانت في بدايتها ، غير أنه وافق وأوصى سكرتيرة القسم بالمعاونة في نسخها ، وقد تشجع الزميل تاي بما عنده من بحوث كافية للحصول على موافقة ماثلة ، وقام كل منا بكتابة رسالته في المساء بعد انتهاء عملنا اليومي حرصا على استمرارية التجربة بقوة دفع فرسانها الثلاثة ، ثم تقدمنا بالرسالتين للقسم عند استكمالهما ، وكان التوفيق حليفنا في وصول تقارير المحكمين في الموعد المناسب ، وأجرينا الاختبار الشفوي وحصلنا على الدكتوراه في ٧ يوليو ١٩٥١ يوم الاحتفال بخريجي الجامعة

( شكل ٣٣ ) ، أما الزميل روى ميدلتون فقد أجل تقديم رسالته إلى دوريناير  
التالى ، حتى يتمكن من إضافة ما يستجد من نتائج التجربة .



شكل (٣٣) ذكرى حصولي مع الزميل ناي عل درجة  
الدكتوراة وحضورنا احتفال الجامعة  
بغربجها في ٧ يوليو ١٩٥١

وتحقيق الرمالتين كان نتيجة جهد مسائى ، لم يكن له أى أثر على سير  
العمل فى التجربة التى واصلنا إجراؤها بحماس متزايد ، ألهب ما حققناه من  
نجاح فى النتائج الأولية ، فتابعنا تنفيذ الخطوة ، واستخدمنا أهدافاً من النظائر  
الأخرى ، بعد تحضيرها بالطريقة التى تناسب طبيعة مادتها على شرائح من



الذهب ، ثم تعريضها لقذائف السيكلوترون ، وقمنا بعد ذلك بعمليات الفحص والقياس للنيوترونات المنبعثة من كل من هدفى الكربون ١٢ والكبريت ٣٢ ، ومن الأطياف الناتجة استخلصنا المناسيب الجديدة ، وتعرفنا على خصائصها النووية فى ضوء التوزيعات الزاوية الخاصة بها ، كما استكملنا التحليل النظرى لباقى نتائج الأكسجين ، ثم أعدنا بعد ذلك مشروعا لبحث متكامل عن نتائج هذه النظائر الثلاثة ، يتضمن وصفا لمكونات الجهاز المستخدم وشرحا لكيفية إجراء التجربة ، وأمكن وضعه فى صيغته النهائية من خلال المراسلات بعد العودة إلى الوطن ، واستكمال كافة التحليلات النظرية للنتائج ، وتم نشره فى ١٣ صفحة من عدد يناير ١٩٥٣ لمجلة الجمعية الفيزيائية البريطانية .

وقبل مغادرتى ليفربول فى طريقى إلى جامعة الإسكندرية ، حيث عينت بها مدرسا بكلية العلوم ، أخذت معى مجموعة الألواح الفوتوغرافية الخاصة بهدفى الصوديوم والفسفور ، لتدريب أحد المعيدى على هذه الدراسات كبادرة لإدخال بحوث الفيزياء النووية فى مصر ، ووقع اختيارى على المعيد محمود عبد الوهاب خليل ، وهو حاليا أستاذ متفرغ منذ انتهاء عمادته لكلية علوم بيروت ، فقد كان قمة دفعته عام ١٩٤٩ ، وبعد أن لمست فيه من كفاءة وطموح وحساس للبحث العلمى ، وعدته للعمل معى فور انتهاء رسالته للدرجة الماجستير التى يجربها فى مجال الأشعة الكونية ، تحت إشراف دكتور لمبرتو الليجرى ، وهو خبير إيطالى زائر للقسم ، وأمكن تسجيله فى أوائل عام ١٩٥٤ للدرجة الدكتوراه فى التفاعلات النووية تحت إشرافى بالاشتراك مع أستاذى دكتور محمود الشربيني رئيس القسم .

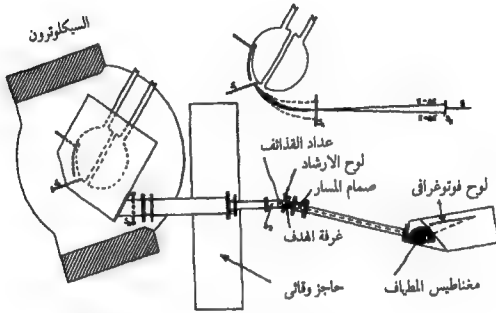
وعلى العموم ، فقد ساعدتنى الظروف بتوفيق من المولى عز وجل فى انتهاج طريق البحث السليم ، باستخدام تقنية المستحلبات الفوتوغرافية لدراسة موضوعات لها أهميتها فى مجال فيزياء النواة ، يمكن نشر نتائجها فى

أرقى المجالات العلمية العالمية ، علاوة على ملامتها لظروف مصر في تلك المرحلة ، من ناحية إمكانية القيام بعمليات الفحص والتحليل ، دون الحاجة إلى الأجهزة العملاقة التي تتطلبها مثل هذه البحوث ، ذلك بالإضافة إلى تميزها بفرارة الإنتاج الرفيع المستوى ، الذي قد يحظى بتقدير المسؤولين واكتساب ثقتهم ، تمهيدا للوصول إلى استجابتهم لتحقيق أمل إنشاء معمل للفيزياء النووية في مصر ، كنواة للدخول في مجال الطاقة الذرية .

وتمشيا مع هذا الهدف كان من المفيد التعريف بما نشرته من بحوث ، فبادرت بالتقدم لإحدى جوائز فاروق التي أنشئت عام ١٩٤٧ ، وتعدّل اسمها إلى جوائز الدولة بعد قيام ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ ، وقيمة كل منها ألف جنيه مع جواز تجزئتها بين المستحقين ، وكان أول الفائزين بها الأستاذ مصطفى نظيف مؤلف كتاب « البصريّات الهندسية والطبيعية » عام ١٩٣٠ وكتاب « الحسن بن الهيثم - بحوثه وكشوفه البصرية » عام ١٩٤٣ وغير ذلك من مؤلفات عن تاريخ العلم عند العرب ، ثم تلاه الدكتور أحمد رياض تركي فالدكتور أحمد حماد وهكذا حتى عام ١٩٥٨ حين صدر القانون رقم ٣٧ ، فاستبدلت بجائزتين إحداهما تشجيعية قيمتها ٥٠٠ جنيه ، والأخرى تقديرية قيمتها ٢٥٠٠ جنيه وميدالية ذهبية ، وكان أول الحاصلين على الجائزة التقديرية الأستاذ مصطفى نظيف أيضا .

وأسعدني الحصول على جائزة الدولة عام ١٩٥٢ ، في صورة بعثة دراسية لمدة عام بجزائرية قدرها خمسمائة جنيه بخلاف المرتب الشهري ، فيسرت لي بذلك العودة لمتابعة أبحاثي بجامعة ليفربول مع الزميل ميدلتون ، الذي استمر بعد حصوله على درجة الدكتوراة في استخلاص نتائج ما تبقى من تجارب النيوترونات ، وكنا على صلة مستمرة بتبادل المعلومات بين آن وآخر في رسائل متواصلة ، ثم تطورت الأفكار تجاه الاستفادة من المغناطيس الكهربى ، الذى تضمثته تجربتنا السالفة الذكر ، في تصميم مطياف مغنطيسى لدراسة الجسيمات المشحونة المنبعثة من الأهداف ، على النحو المشار إليه في غرفة

شاديوك ، غير أنه يفوقها في دقة النتائج وسهولة القياسات ، وقد تمكن دكتور ميدلتون من تصميم وتنفيذ ذلك المطياف المغنطيسي ( شكل ٣٤ ) ، وانفقت معه على توقيت تشغيله مع فترة بعثة الجوائز التي حصلت عليها ، حتى يمكن ضبط بدايتها ليتلاءم مع برنامجه .



شكل (٣٤) رسم تخطيطي لتجربة للمطياف المغنطيسي للتفاعلات النووية

وفي أوائل أكتوبر عام ١٩٥٤ سافرت إلى ليفربول ، حيث اشتركت مع زميلي دكتور ميدلتون في بداية تجربة المطياف المغنطيسي ، باستخدام الديوترونات المعجلة بالسيكلوترون في مبنى القسم الجديد ( شكل ١٩ ) ، لقذف العديد من الأهداف الرقيقة لمختلف النظائر التي وقع الاختيار عليها ، ثم تحليل ما ينبعث منها في زاوية محددة ، سواء كان بروتونات أو ديوترونات أو تريوتونات أو جسيمات ألفا أو غيرها من الجسيمات المشحونة ، بواسطة مغنطيس المطاياف تبعاً لعزم كل منها ، وتسجيلها في مستحلب فوتوغرافي

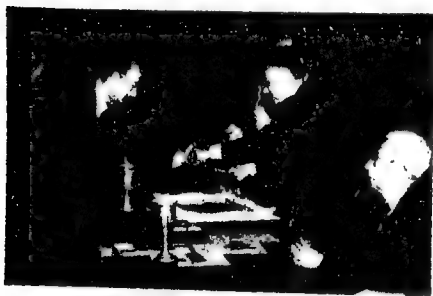
طويل ( ٣ سم x ٣٠ سم ) ، مثبت في المستوى البؤرى للمطياف ، وقد قمت بإعداد بعض الأهداف التي تهتم ، واستخدمتها في إجراء التجارب الخاصة لكل منها ، في زوايا الانبعاث الممكنة ، وحصلت بذلك على مجموعات من الألواح الفوتوغرافية لهذه الأهداف ، ثم قمت بفحص ودراسة إحداها ، وكان عن الفلورين المتواجد في هدف رقيق من التفلون ( CF<sub>2</sub> ) ، ونشرت نتائجه منفردا ، ثم أخذت باقى المجموعات معى عند عودى للقاهرة ، كاخيرة عمل للباحثين الذين عملوا تحت إشرافى .

ولم يكن نشاطى فى جامعة الإسكندرية فى تلك الفترة قاصرا على مهام التدريس والإشراف على طلبة أبحاثى فحسب ، وإنما لرفع الوعى العلمى بإلقاء بعض المحاضرات العامة عن الذرة ونواتها ، والطاقة المنحررة منها ، بجانب الريادة الاجتماعية لإحدى مجموعات طلبى بإعدادى الطب ، وذلك بالمشاركة فى غفلاتهم ورحلاتهم ( شكل ٣٥ ) ، بالإضافة إلى تشجيع الطلبة على ممارسة هوايى فى لعبة الشطرنج ، والتبرع بكأس يحمل اسمى للفائز فى مسابقتها ، ومن الذكريات الجميلة فوز أسرى بكأس المثالية الذى تبرع به زميل دكتور على ناصف ، وكرمنى دكتور محمود الشريبنى عميد كلية العلوم فى ذلك الوقت بصفتى رائدا لها ( شكل ٣٦ ) .

وجدير بالذكر أن الدكتوراه التى حصلت عليها من جامعة ليفربول فى يوليو ١٩٥١ ، تعتبر أول دكتوراه فى الفيزياء النووية فى مصر ، باستثناء الدكتوراه التى حصل عليها من جامعة مانشستر فى العام السابق ، كل من الدكتور محمد جمال الدين نوح والدكتور سيد رمضان هدارة ، فقد كانت فى مجال الإشعاعات الكونية ، وتوالى بعد ذلك بقية الرواد فى مختلف مجالات هذا الفرع من العلم ، فحصل دكتور كمال عفت على الدكتوراه عام ١٩٥٢ ، عن تفكك قذائف الديوترونات بسيكلوترون برمنجهام ، ثم حصل على هذه الدرجة فى العام التالى ، الدكتور عثمان الملقى عن دراساته فى وإبالات الأشعة الكونية بجامعة كاليفورنيا ، وكل من الدكتور إبراهيم فتحى حمودة والدكتور



شكل (٣٥) رحلة أسرة الطلبة التي كنت رائدا لها إلى حدائق سراى المنتزه  
وظهر بجوارى دكتور يوسف عز الدين فالدكتور على ناصف



شكل (٣٦) تهنئة دكتور محمود الشريفى عميد كلية العلوم لي بمناسبة فوز أسرى  
وأمامه كأس الشطرنج وكأس الأسرة المتأهية

يونس صالح سليم عن بحوثهما في الفيزياء النووية بجامعة زيورخ بسويسرا .  
كما كنت أول مصري يفوز بجائزة الدولة ثلاث مرات عن أعوام ٥٢ ، ٥٦ ،  
١٩٦٠

وقد تدعيت ريادة للفيزياء النووية في مصر ، بحصول أحد طلبة  
أبحاثي دكتور محمود عبد الوهاب خليل ، على أول دكتوراه في هذا  
التخصص من مصر ، فقد منحته جامعة الإسكندرية هذه الدرجة عام  
١٩٥٦ ، عن رسالة بعنوان : « دراسة البروتونات والنيوترونات  
والديوترونات ذات الاستطارة غير المرنة التي تنبعث من تصادم الفوسفور  
والصوديوم بقذائف من الديوترونات بطاقة ٨ مليون فولت الكتروني » فكان  
بذلك نواة لتكوين أول مدرسة في الفيزياء النووية في مصر ، ثم رسخ بنائها  
بإجازة الرسالة الثانية درجة الدكتوراة أيضا ، حصل عليها عام ١٩٥٨ من  
نفس الجامعة ، الدكتور صبحي تادرس جرجس ، وكان عنوان رسالته  
« التحليل المغناطيس للجسيمات النووية المنبعثة من تفاعل الديوترونات مع  
كل من الفناديوم والكروم والكوبلت » ، وقد نشر منها بحث عن مناسيب  
الطاقة لنظائر الكروم ، في أعمال المؤتمر الثاني للاستخدامات السلمية للطاقة  
النوية الذي عقد في جنيف عام ١٩٥٨ .

وهكذا توالى رسائل الماجستير والدكتوراه ، لأبناء تلك المدرسة التي  
أخذت في التوسع والازدهار ، حتى بلغ تعدادها ما يزيد على مائة عضو ،  
ووصل العديد منهم إلى مرتبة الأستاذية منذ أكثر من عقد من الزمان .

أما زيادة الجاناب النظرى في الفيزياء النووية فيجتلها بجدارة صديقى  
بجامعة القاهرة دكتور محمد النادى ، وترجع بدايتها منذ أن تمكنت من إقناعه  
بتعديل مسار بحوثه النظرية إلى مجال التفاعلات النووية ، لاعتقاده بأن دفع  
عجلة التقدم في هذا الاتجاه في مصر ، يتطلب إغناء وتعاون الجانبيين التجريبي

والنظري ، وحرصت خلال زيارتي الثانية للفيوول ، أن أحجز له مكانا للبحث في قسم الفيزياء النظرية ، وبالتحاقه به صيف عام ١٩٥٥ ، تنفيذاً لبعثة جوائز الدولة التي حصل عليها معى عام ١٩٥٢ ، تمكن بتفاعله مع علماء الانسلاخ والانتقاط النووى ، من نشر بحثه الأول حول ميكانيكيات هذه التفاعلات في أعمال الجمعية الفيزيائية البريطانية عدد يناير ١٩٥٧ ، وفتح بذلك السبيل نحو تكوين مدرسته العلمية في نظريات التفاعل النووى ، ونشر العديد من البحوث التي أهلته لجائزة الدولة التشجيعية عن عام ٥٩ ثم جازتها التقديرية عام ١٩٧٨ .





## الطاقة الذرية

### وإدخالها مصر في الخمسينات

- == النواة وطاقاتها الإشعاعية والانشطارية والاندماجية
- == أمل دخول مصر حق الطاقة الذرية
- == بداية المحاولات وهينة أبحاث نواة الذرة
- == حملة إعلامية للتعريف بالطاقة الذرية واستكداماتها
- == رسالتى إلى الرئيس عبد الناصر واستدعائى لمقابلة الممثل  
العسكرى بلندن
- == تشكيل لجنة الطاقة الذرية واختصاصاتها
- == رحلتى لزيارة بعض المؤسسات النووية بأوروبا قبل  
انضمامى لوفد مصر لمؤتمر جينيف عام ١٩٥٥ .
- == شبكات من بعض مراكز البحوث النووية كنمادو تفيد  
المخطط المصرى
- == التجهيز السوفيتى لمعامل الفيزياء والمعاملات

- « رئاستى لوفد بعض الفانديجراف بليينجبراد وعقبت نزل التكنولوجيا
- « مضاجأة اختياري عضوا بمجلس إدارة مؤسسة الطاقة الذرية ونقلى لأشرف على معامل الفيزياء النووية بأشخاص
- « الانجازات التى حققتها وبداية المعوقات فى العام التالى
- « جولة فى معامل البحوث النووية الكندية والأمريكية
- « فانديجراف تاندم ومشروع معمل الفيزياء النووية بجدة
- « عدم الاستجابة إلى السياسة العلمية وتعاقد الامتكاك
- « وصول الخبراء السوفيت وتوزيع برنامج البحوث
- « التدخل اللامعتول للإدارة وأعباء الذنب والحمل
- « مثلث التآمر أوقف نشاطى بالمعمل الذى أنشأته
- « تحررى من معتقل الطاقة الذرية بأشخاص وعمدتى للجامعة

---

## ٥ . الطاقة الذرية

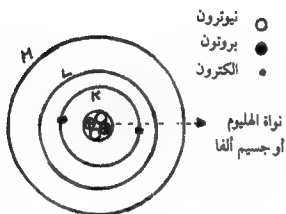
### وإدخالها مصر في الخمسينات

---

الطاقة الذرية والقنبلة الذرية والمفاعل الذرى وغيرها ، مسميات تتجاوزية ، لا تعنى الذرة بمفهومها العلمى ، وإنما تقصد نواة الذرة ، وصحتها الطاقة النووية والقنبلة النووية والمفاعل النووى وما شابه ذلك ، وقد جرى العرف على التسمية التجاوزية ، التى سمع عنها الجمهور قبل وعيه للنواة وإدراكه لقيمتها الشاغرة .

والذرة كما هو معلوم ، عبارة عن نواة موجبة التكهرب ، يسبح حولها إلكترونات سالبة بطاقات معينة ، فى مدارات حددها العالم بوهر فى نظريته عام ١٩١٣ ( شكل ٣٧ ) ، ويفقد الإلكترون جزءاً من طاقته ، بانتقاله من مدار خارجى إلى آخر داخلى ، على صورة فوتونات ضوئية طاقتها بضعة فولتات إلكترونية ، تتصاعد من تحت الأحمر إلى فوق البنفسجى ، أو فوتونات أشعة سينية ، تصل طاقتها إلى آلاف من الإلكترون فولت ، وعلى ذلك فالطاقة الذرية ، هى فى الواقع الطاقة النابعة من حركة إلكتروناتها المدارية ، ويتناول علم الفيزياء الذرية دراستها ، بجانب خصائص الذرة نفسها ، من نواحي الحركة والتأين والإثارة ، والارتباط مع غيرها لتكوين الجزيئات والمركبات ،

في مختلف حالات المادة سواء كانت غازية أو سائلة أو صلبة ، وتحديد مواقعها في البلورات مثلا ، وغير ذلك من موضوعات تتصل بالذرة والإلكتروناتها .

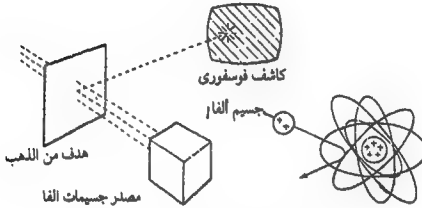


ذرة الهيليوم ٤

شكل (٣٧) ذرة الهيليوم ونواتها  ${}^4_2\text{He}$

أما نواة الذرة المتواجدة في قلبها ، فهي عالم آخر يتناول دراسته علم الفيزياء النووية ، الذي مهد له في أواخر القرن الماضي ، إكتشاف بيكريل للنشاط الإشعاعي ، غير أن بدايته ترجع من لحظة إزاحة رذرفورد الستار عن النواة عام ١٩١١ ، بتجربته الشهيرة التي اكتشفت تواجدها ، كمركز ثقيل موجب التكهرب ، سبب في تنافر جسيمات ألفا الموجبة المتجهة ناحيتها ، وجعلها تعكس مسارها الذي سجله رذرفورد (شكل ٣٨) ، ثم توالت بعد ذلك الإكتشافات التي تغلفت داخل تلك النواة ، فتعرفت على دعامتها من البرتونات الموجبة التكهرب وعددها يحدد نوعية العنصر ، والنيوترونات

العديّة الشحنة والمسئولة عن تكوين نظائر العنصر ، سواء كانت مستقرة أو مشعة ، كما حددت مواقع كل منها بالنواة ، ونظامها الحركي ، وقوة الترابط فيما بينها ، وعمليات البناء والاندماج لتكوين نوى أكبر ، أو التفتت والتحلل والانحطار إلى نوى أصغر ، وحساب الطاقة اللازمة أو المتولدة لتحقيق ذلك ، فتلك هي عناصر الطاقة النووية الصادرة عن النواة نفسها .



شكل (٣٨) ارتداد جسيمات ألفا كشفت عن نواة الذرة

وبالرغم من ضآلة حجم النواة ، الذي لا يتجاوز جزءاً من تريليوم التريليوم - التريليوم (  $10^{-15}$  ) من السنتيمتر المكعب - ، فهي قادرة على بث طاقة تقدر بملايين الإلكترون فولت ، نتيجة اندثار جزء من مادتها ، تحقيقاً لأحد القوانين الهامة في البشرية الذي استنتجه العالم أينشتاين عام ١٩٠٥ ، من نظريته عن النسبية الخاصة ، وأصبح قاعدة أساسية في حفظ المادة والطاقة معا ، يلتزم بها أي تفاعل نووي ، بمعنى أن الطاقة تتجسد بقيمتها إلى مادة ، والمادة تفتن وتتحوّل قيمتها إلى طاقة ، تبعاً لذلك القانون الذي ينص على أن :

$$(E = mc^2)$$

الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء

وحسابيا نجد أن الطاقة الناتجة عن اندثار وحدة كتلة ذرية (  $\sim 1,6 \times 10^{10}$  جرام ) تعادل ٩٣١ مليون إلكترون فولت ، ومنذ اكتشاف العالم الأمريكي أندرسون C. Anderson عام ١٩٣٢ جسيم البوزيترون كإلكترون موجب التكهرب ، أمكن تمثيل علاقة أينشتين عمليا في ظاهرتين عكسيتين ، إحداهما تشير إلى « اندثار المادة  $\text{Annihilation of Matter}$  » حيث يلتحم البوزيترون (  $e^+$  ) مع أى إلكترون (  $e^-$  ) يصادفه ، ويتسج عن اختفائهما إشعاع جاما طاقته ١,٠٢ مليون إلكترون فولت ، وهى ما تعادل كتليتهما (  $2 \times 9 \times 10^{-31}$  جرام ) ، وترمز الظاهرة الأخرى إلى تمسيد طاقة الفوتون ، إذا كانت قيمتها ١,٠٢ مليون إلكترون فولت على الأقل ، في إنتاج زوج من الإلكترون والبوزيترون Pair Production ويعبر عن ذلك رياضيا كالآتي :



كما ثبت بأن كتلة أى نواة ، أقل من مجموع كتل ما بها من بروتونات ونيوترونات ، ويتحول الفرق إلى طاقة ، تربط بين تلك المكونات داخل النواة ، وتفسر استقرارها ، وهناك طاقة ( Q ) مميزة لكل تفاعل نووى ، تحسب من فرق كتل النوى الابتدائية والناتجة ، وقد تكون موجبة بما يعنى أن التفاعل يعطى طاقة ، وقد تكون سالبة بما يفيد أن التفاعل يحتاج لحدوثه إلى طاقة ، وقد تكون صفرا في حالة الاستطارة المرنة

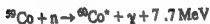


وتظهر محصلة طاقة التفاعل والقذائف ، في صورة طاقة حركة للنوى الناتجة وطاقة إثارة للنوى المتخلفة ( B ) وعمليات حسابية يمكن تقدير مناسب الطاقة لها ، واستخدامها كعنصر له أهميته في دراسة تركيب النواة ، والنظام الداخلى لإسكان ما بها من بروتونات ونيوترونات - ذلك فضلا عن الاستفادة

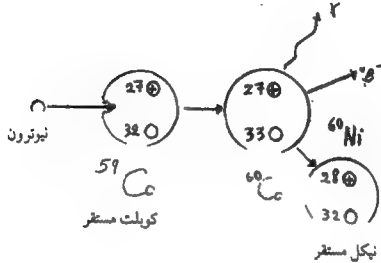
بإشعاعية هذه النوى في حالة انتمائها إلى نظائر مشعة من تصنيع البشر ، باستخدام قذائف المعجلات أو نيوترونات المفاعلات ، إذ ينبعث منها إشعاعات جاما بمصاحبة جسيمات بيتا السالبة ( الكترونات ) أو الموجبة ( بوزيترونات ) ، وتتميز تلك النظائر المشعة بما يسمى بـ «عمر النصف الإشعاعي» ، وهو الفترة الزمنية التي يفقد خلالها النظير المشع نصف فاعليته ، وتختلف قيمته من نظير لآخر ، وتتراوح بين جزء من الثانية إلى آلاف الملايين من السنين ، وعلى سبيل المثال فإننا باستخدام ديوترونات المعجل في قذف هدف من الكبريت ٣٢ ، نحصل على نظير الفوسفور ٣٠ المشع للبوزيترونات وعمر النصف الإشعاعي له ٢,٥ دقيقة متحولاً بذلك إلى نظير السيليكون المستقر



وبامتصاص نظير الكوبلت ٥٩ للنيوترونات الحرارية بالمفاعل ، يتكون نظير الكوبلت ٦٠ المشع لجسيمات بيتا متحولاً بذلك إلى نظير النيكل ٦٠ المستقر ( شكل ٣٩ ) وعمر النصف للكوبلت ٦٠ هو ٥,٣ عاماً بما يجعله مثاليًا لاستخدامه في البحوث العلمية والدراسات التطبيقية كمصدر لإشعاعات جاما المصاحبة لجسيمات بيتا التي يتيسر إيقافها



ولا تختلف هذه النظائر المشعة صناعياً ، عن مثيلاتها الطبيعية ، التي ينبعث منها تلقائياً أشعة جاما ، المصاحبة لجسيمات بيتا ( كالراديوم ٨٨ ) ، أو ألفا ( كاليورانيوم ٢٣٨ ) ، سوى باستبدال جسيمات ألفا بالبوزيترونات



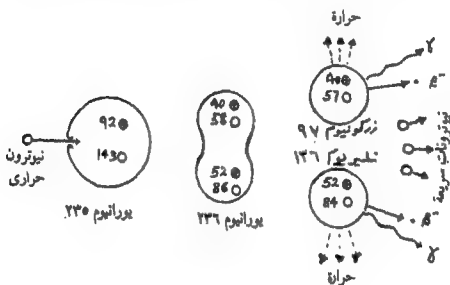
شكل (٣٩) إنتاج نظير الكوبالت ٦٠ المشع وضمحلالة البالي

وبالإضافة إلى تلك الطاقة الإشعاعية التي تستخدم في العديد من مجالات البحث العلمي بجانب مختلف التطبيقات السلمية في الصناعة والزراعة والطب وغير ذلك ، فهناك نوعان آخران لها أهميتها الاستراتيجية كمصدر للطاقة الهائلة ، تفوق سلميا طاقة البترول والفحم وغيرها من المصادر المعروفة ، وحريرا ظهر أثرهما المروّع في قنابل مدمرة تزيد في خطورتها ملايين المرات عن القدرة التدميرية للقنابل التقليدية ، فأوقفت على الفور الحرب العالمية الثانية في أغسطس عام ١٩٤٥ ، بل أسدلت الستار على أى حرب عالمية أخرى ، وكان البديل لها حربا باردة نبعت من التسابق الرهيب بين الدولتين الأعظم أمريكا وروسيا ، في امتلاك العديد من أسلحة الدمار النووي خلال حقبة من الزمن اقترنت من نصف قرن ، وانتهت ببداية عصر الوفاق ونوقيق الرئيس الأمريكى السابق رونالد ريغان والزعيم السوفيتى السابق



ميخائيل جورباتشوف أول اتفاقية تاريخية في ١٩٨٧/١٢/٨ ، لإزالة  
الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى من أوروبا وآسيا .

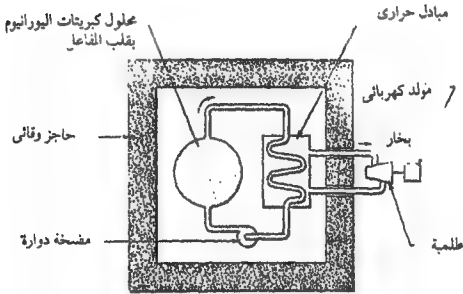
ويطلق على أحدهما طاقة الانشطار النووي التي اكتشفها العالمان الألمانيان  
هان وستراسمان عام ١٩٣٩ ، نتيجة أسر نواة نظير اليورانيوم ٢٣٥ لأحد  
النيوترونات الحرارية ، مكونا نواة مركبة من اليورانيوم ٢٣٦ ، في حالة من  
الإثارة البالغة فلقتها إلى شطرتين متقاربتى الكتلة ، مثل نواة الزركونيوم Zr  
ونواة التلوريوم Te مثلاً مع انبعاث عدد من النيوترونات ( غالباً ٢ أو ٣ ) ،  
وإشعاعات جاما وطاقة قدرت بحوالى ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ( شكل  
( ٤٠ ) .



شكل (٤٠) عملية الانشطار النيوترونى لنواة اليورانيوم ٢٣٥

ولنلاحظ كذلك انبعاث جسيمات بيتا ، نبعت من عدم استقرار الشطرتين  
الناجتين ، كما أن استحواذهما على ما يقرب من ٨٥ ٪ من الطاقة المتولدة ،

سببت في انطلاق إشعاع حرارى من سخونة الوقود ، الناشئة من إيقافه لحركة كل منها في مدى بالغ الضآلة ، وترجع أهمية هذا التفاعل إلى تحريره لعدد من النيوترونات ، القادرة بعد تبطئتها على تسلسل عملية الانشطار ، فتتصاعد الطاقة وتتزايد حرارة قضبان الوقود التى يلزم تبريدها ، والاستفادة منها في توليد الكهرباء ( شكل ٤١ ) .



شكل (٤١) التبادل الحرارى في مفاعل حلول كيريتات اليورانيوم

أما النوعية الأخرى لطاقت النواة ، فتعرف بطاقة الاندماج بين النوى الخفيفة ، وهى صورة عكسية لعملية الانشطار لنواة ثقيلة إلى نواتين متوسطتين . وتفاعلات الاندماج باعثة للطاقة ، فالتحام ديوترون مع مثيله مثلا ، يكون جسيم ألفا مع طاقة قدرها ٢٣,٨ مليون إلكترون فولت



وقد يبدو أن طاقة الاندماج أقل كثيرا من طاقة الانشطار ( ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ) ، غير أن قيمتها للنوية أو لوحدة الكتلة تفوقها عدة مرات ، مما يجعل لها أفضلية كمصدر للطاقة ، ولا سيما وأن العناصر الخفيفة المطلوبة لهذه التفاعلات متوفرة ، إلا أن الإشكال في امكانية تحقيق ذلك ، يتركز في كيفية تسلسل مثل هذه الاندماجات لتجميع الطاقات ، كما هو قائم في سلسلة الانشطارات ، التي تعتمد على قدرة جسيم النيوترون العديم الشحنة ، من اقتحام نواة اليورانيوم دون أى عمانية وانبعث أكثر من نيوترون لمواصلة عمليات الانشطار المتتالية ، غير أنه في حالة الاندماج فهناك تنافر بين النواتين الموجبتى التكهرب ، ويلزم التغلب على الحاجز الكولومى بينهما ، ثم العمل على انتشار تلك العملية بين العديد من النوى ، لتجميع الطاقات الناتجة .

ومن الناحية التاريخية فإن اندماج نواتى الديوتيريوم معلوم معمليا منذ عام ١٩٣٤ ، حين نجح اللورد رذرفورد في استخدام معجله بمعمل كاندش بجامعة كامبردج ، لإعداد قذائف من الديوترونات ، صوبت نجما هدف من الماء الثقيل المثلج ( D<sub>2</sub>O ) ، ونفذت خلاله وتغلبت على الحاجز الكولومى لنوى الديوتيريوم والتحمت بها ، وأمكن تأكيد ذلك بالكشف عن النيوترونات الناتجة



غير أنه لم يكن هناك في ذلك الوقت استعداد أو تفكير في تجميع الطاقات ، إذ كان الهدف قاصرا على إجراء التفاعل باستخدام قذائف المعجل ، ولم تظهر أهمية الاندماج النووي كمصدر طاقة إلا في عام ١٩٣٨ ، عندما نسب إليه العالم بيتا Bothe مسئولية توليد طاقات الشمس والنجوم ، من خلال سلسلة من التفاعلات ، يلتحم فيها على التوالى أربعة بروتونات لتكوين جسيم ألفا وبوزيترونين وجسيمين نيوترينو عديمى الشحنة



وتتيسر عمليات الاندماج في جو بالغ السخونة ، تكفى حرارته تزويد البروتونات بطاقات حركة كفيّلة بالتغلب على الحاجز الكولومى لها ، الذى يقدر حسابيا بما لا يقل عن عشرة آلاف إلكترون فولت ، وباستخدام العلاقة التى تربط الطاقة  $E$  بدرجة الحرارة المطلقة  $T$  أى  $E \approx kT$  (  $k$  ثابت بولتزمان ) ، نجد أن الجو الحرارى لهذا الاندماج يصل إلى حوالى مائة مليون درجة مطلقة ، وهو ما يتقارب من درجة حرارة قلب الشمس ، التى عندها تتحلل الذرات إلى غاز من الإلكترونات والنوى الدائبة الحركة ، مكونا بذلك ما يسمى « بالبلازما » .

ومند الحرب العالمية الثانية ، التى انتهت في أغسطس ١٩٤٥ بالتفجير النووى الرهيب وكل من القوتين الأعظم أمريكا وروسيا ، تسابق مع الأخرى في تطوير ذلك السلاح ، ورفع قوة انفجاره ، بداية من قنبلة هيروشيما التى استخدمت كتلتين من اليورانيوم ٢٣٥ ، وبلغ قوة انفجارها ما يقرب من عشرين كيلوطن من مفرقات أل ت ن ت ، كمحصلة للطاقات التى تحررت من عمليات الانشطار ، والتى قدرت بحوالى مائة مليون مليون جول ، بما يعادل آلاف الملايين من الكيلو كالورى ، وأمكن بعد ذلك تكتيف الجهود للدخول في قدرات الميجا طن من أل ت ن ت ، بالاستفادة من خاصية الاندماج النووى ، وذلك بتسخير الحرارة الناجمة من القنبلة الانشطارية ، والتى تبلغ عشرات الملايين من الدرجات المطلقة ، في عمليات الاندماج التى لا تنقيد بأى كتلة حرجية ، كما في حالة قنابل الانشطار ، وتمكنت أمريكا عام ١٩٥٢ من تفجير أول قنبلة هيدروجينية ( H — Bomb ) ، ولحققتها روسيا في العام التالى ، واستخدمت كل منهما غازات الأيدروجين الثقيل ، حول قنبلة انشطارية كزناد للقنبلة الجديدة ، كما احتفظتا بأسرار البحوث الجارية بمعاملهما ، في مجال الاستخدام الحربي أو السلمى للاندماج النووى حتى منتصف الخمسينات .

وكانت مفاجأة لعلماء الغرب والشرق ، عندما أعلن عالم الفيزياء النووية الهندى الدكتور بهاها H . Bhabha ، في خطابه الافتتاحى كرئيس للمؤتمر

الدولى الأول للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، الذى عقد فى جنيف فى ٨ أغسطس ١٩٥٥ ، عن « تنبؤاته للكشف عن طريقه لتحرير طاقة الاندماج والتحكم فيها ، فى مدى العقدين القادمين ، وأن حدوث ذلك سيحقق الحل الدائم لمشاكل الطاقة فى العالم ، لوقوده وافر والمحيطات زاخرة بالأيدروجين الثقيل » ( شكل ٤٢ ) .

*I venture to predict that a method will be found for liberating fusion energy in a controlled manner within the next two decades. When that happens, the energy problems of the world will truly have been solved forever, for the fuel will be as plentiful as the heavy hydrogen of the oceans.*

—H. J. BHARHA, OPENING ADDRESS OF  
GENEVA CONFERENCE, AUGUST 8, 1955

شكل (٤٢) تنبؤات العالم الهندى بهابها عن مستقبل طاقة الاندماج

وكننت قد حضرت هذا المؤتمر كمعضو فى الوفد المصرى ، ولاحظت دهشة الحاضرين وخاصة الأمريكان والسوفيت لمضمون هذا التنبؤ ، وما يعنيه فى خفائاه ، من احتمالات التسلل خلال الخطر المفروض من الجانبين ، على بحوث الاندماج ، غير أنه كان دافعا لفتح باب التعاون بينهما ، لتبادل المعرفة والمعلومات ، وظهرت بوادر ذلك فى محاضرة العالم السوفيتى إيغور كورشاتوف Igor Kurchatov ، التى ألقاها فى أواخر أبريل عام ١٩٥٦ بمعامل الطاقة الذرية البريطانية بهارول ، وأشار إلى بعض التجارب التى أجريت فى روسيا منذ عام ١٩٥٢ ، حين تمكنوا من الحصول على بلازما لغاز الأيدروجين الثقيل عند درجات حرارة عالية ، والكشف عن النيوترونات المنبعثة ، بما يثبت نجاحهم فى عملية الاندماج ، التى سبق أن توصل إليها رذرفورد باستخدام المعجل فى الثلاثينات ، ثم نظم الجانب الأمريكى ، مؤتمرا عن محاولاتهم ، للتحكم فى عمليات الاندماج النووى ، عقد فى العمل القومى للبحوث النووية بابلوك ريدج فى يونيو ١٩٥٦

ثم توالت الاجتماعات والمؤتمرات ، مع الاهتمام البالغ لتنفيذ البرامج البحثية في هذا المجال ، والتي أوضحت أفضلية استخدام وقود من غازي الديوتيريوم والترتيوم (D—T)



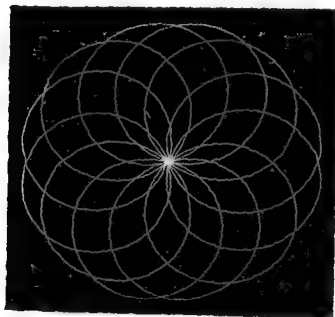
وامتدعت تلك الدراسات حتى أمكن بناء أول مفاعل تجريبي للاندماج أطلق عليه توكاماك Tokamak (وهو اختزال للمسمى السوفيتي ) ، في معامل برنستون بأمريكا عام ١٩٧٨ ، ويتضمن معدات للجمع بين تسخين البلازما كهربيا أو باستخدام الليزر مثلا ، وحصرها مغناطيسيا بعيدا عن جدار الإناء ، وتلاه بعد ذلك مفاعل مماثل بانجلترا عام ١٩٨٣ ، وآخر في كل من روسيا واليابان عام ١٩٨٦ وهكذا ، ولا زالت البحوث جارية للتحكم في هذه الطاقة الرائعة التي تعتبر حلم الشعوب .

ويجدر الإحاطة بأنه بجانب تجارب « الاندماج الحراري » هناك جهود أخرى لمجموعة من العلماء ، وجهوا اهتمامهم ، منذ أزمة الطاقة في بداية السبعينات ، نحو الحصول على « اندماج لا حراري » باستخدام قذائف المعجلات ، وقصر دراساتهم على « التفاعلات الاندماجية النظيفة » أي الخالية من النيوترونات التي تعاني من آثارها الملوثة إشعاعيا ، كل من المفاعلات الانشطارية المعروفة ، ومفاعلات الاندماج الحراري التي تحت الدراسة - ولعل من أهم التفاعلات اللانيوترونية ، هو اندماج نظائر الهليوم ٣



وقد تمكن صديقي اليوغسلافي ، دكتور بوجدان ماجليش Bogdon Maglic ، أستاذ الفيزياء النووية بجامعة برنستون بولاية نيوجرسي بأمريكا ، من بناء أول خلية مفرغة عام ١٩٧٣ لمدارات ذاتية التصادم ،

أسماءها ميجما Migma (وهي كلمة يونانية تفيد المزج) توضع بين قطبي مغناطيس بالغ التوصيل ، ويصوب إليها القذائف ، لتتحرك داخلها في المستوى الأوسط ، تحت تأثير المجال ، فتأخذ مسارات دائرية مكونة شكلا ورديا ، وتتصادم في منطقة المركز حيث تندمج مع بعضها (شكل ٤٣) ثم نجبع في استخدامها بعد عامين ، مع قذائف الديوترونات ، بطاقة ١,٤ مليون إلكترون فولت ، ويمكن من الحصول على طاقة اندماجية فيما بينها ، مما شجعه على إنشاء معمل لطاقة الإندماج ، تحول فيما بعد إلى معمل الطاقة اللانيوترونية Aneutronic Energy Laboratories ، كما نظم مؤتمرا دوليا ، في سبتمبر ١٩٨٧ ، عقد في برنستون ، لمناقشة الدراسات التي أجريت في هذا المجال ، والتي لازالت في حاجة إلى مزيد من الجهد ، للسيطرة على تلك الطاقة العملاقة .



شكل (٤٣) مدارات ذاتية التصادم « ميجما » للاندماج المركزي للقذائف

وتشاء الظروف أن تربطني بالدكتور ماجليش علاقة وطيدة ، منذ أن تعرفت عليه خلال زيارتي الثانية لجامعة ليفريول عام ١٩٥٤ ، فقد كان شابا

طموحا يتميز بالذكاء الحاد والقدرة على الابتكار ، وكان كأخى الأصغر يهجن رعايته وإرشاده ، حتى حصل على درجة الماجستير ، وفضل استكمال دراسته بأمريكا ، فالتحق بجامعة كاليفورنيا وتمكن من الحصول على درجة الدكتوراه ، تحت إشراف الدكتور لويس ألفاريز زميل في مشروع التصوير الداخلى لمرم خفرع بالأشعة الكونية .

تلك هى لمحات سريعة ، عن نوعيات الطاقات التى تتحرر من النواة نفسها ، أو نتيجة تفاعلها مع غيرها ، والدراسات المتعلقة بها ، سواء كانت أكاديمية أو تطبيقية فى مختلف مجالات العلم ، هى خطة عمل معامل البحوث النووية بالجامعات ، ومؤسسات الطاقة الذرية على مستوى الدولة ، التى يلزم إعدادها على الأقل بأحد المعجلات لتجهيز قذائف التفاعلات النووية ، وأحد المفاعلات لتوليد الجوى النيوترون لتشميع النظائر واختبار المواد ، مع تزويدها بمختلف الأجهزة والمعدات التكميلية لهاتين الدعامتين الأساسيتين .

وما نشاهده ونسمع عنه حاليا ، عن معامل البحوث النووية بجامعاتنا ، ونشاطات هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء ، وهيئة المواد النووية ، وهيئة الطاقة الذرية بمراكزها المختلفة ، سواء فى أنشاص التى تضم مركز البحوث النووية ومركز العمل الحار ، أو بمدينة نصر حيث يوجد بها مركز تكنولوجيا الإشعاع ومركز الأمان النووى ، ما هى إلا براعم نبتت منذ إنشاء لجنة الطاقة الذرية ، تنفيذا للقرار الجمهورى رقم ٥٠٩ لسنة ١٩٥٥ ، شغلت الدور الأراضى بأحد أجنحة المركز القومى للبحوث بالدقى ، ثم تحولت إلى مؤسسة الطاقة الذرية تبعا للقرار الجمهورى رقم ٢٨٨ لعام ١٩٥٧ ، تضمنت ثمانية أقسام ( قسم الرياضة والطبيعة النظرية - قسم الطبيعة النووية التجريبية - قسم الكيمياء النووية - قسم الجيولوجيا والخصامات الذرية - قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها - قسم الوقاية والدفاع المدنى - قسم الهندسة والأجهزة العلمية - قسم المفاعلات ) ، وباشرت المؤسسة إنشاء



معامليها بمنطقة أنشاص ، على أساس الدعامتين المشار إليهما ، ولكن باختيار متواضع لها ، كمرحلة تمهيدية في خطة خمسية ، للتدريب وإعداد الكوادر ، تعقبها مراحل تركز على دعامات متطورة ، تدفع الباحثين بالانطلاق إلى المستويات المنشودة في مجالات الطاقة الذرية ، والاستفادة من تطبيقاتها فيما ينمى اقتصاديات البلاد ويعود بالنفع على المواطنين ، غير أن ذلك لم يتحقق حتى تاريخه ، وظلت أنشاص بدعامتيها الوحيدتين ، المثلتين في معجل الكترولستاتيكي متواضع لإعداد قذائف بطاقة ٢,٥ مليون إلكترون فولت ، ومفاعل تجريبي وقوده من اليورانيوم المخضب بمقدار ١٠ ٪ من نظيره الفعال (يورانيوم ٢٣٥ ) مع الماء العادي كمهدى للنيوترونات .

وعلى كل حال ، فإنشاء مؤسسة الطاقة الذرية في أواخر الخمسينات ، لم ينبع من فراغ ، وإنما كان حصيلة جهود علماء وطننا العزيز ، وكضاحهم المستمر في سبيل إدخال مصر في عصر الطاقة الذرية - وكان قدرى أن المخصص في فيزياء نواة الذرة ، وأن أحصل من جامعة ليفربول في يوليو ١٩٥١ على أول دكتوراه في هذا المجال في مصر ، عن رسالة تضمنت استخدام معجل السيكلوترون في التفاعلات النووية ، ودراسات أخرى عن الخصائص النووية للجرافيت كمهدى لنيوترونات المفاعل ، مما أكسبني بعض الخبرة في دعامتي بحوث الطاقة الذرية ، وتحققت ريادة في الفيزياء النووية في مصر ، بحصول أحد طلابي على درجة الدكتوراه من جامعة الإسكندرية عام ١٩٥٦ تحت إشرافي ، وذلك عن أول رسالة في مصر عن التفاعلات النووية ، وأصبح بذلك نواة لمدرستي العلمية التي ترعرت وازدهرت فيما بعد ، كما تدعمت مكانتي العلمية بتقدير الدولة ، التي منحتني جوائزها ثلاث مرات في أعوام ٥٢ ، ٥٦ ، ١٩٦٠ .

وكان أمل خلال دراستي للدكتوراه في أواخر الأربعينات ، أن أرى مصر عضوا في سياق البحوث النووية ، ولمست بعد عودتي لجامعة الإسكندرية في صيف ١٩٥١ ، من أخى دكتور جمال نوح تعصيذا لتحقيق هذا الأمل ، فإليه

يرجع الفضل في عمل الاتصالات الأولية لقبول بجامعة ليفربول ، أثناء دراساته للدكتوراه بجامعة مانشستر ، التي حصل عليها عام ١٩٥٠ في مجال الأشعة الكونية ، وبعودة كل من الدكتور إبراهيم فتحى حمودة والدكتور يونس صالح سليم بعد حصولهما على درجة الدكتوراه عام ١٩٥٢ من جامعة زيورخ عن بحوثهما في الفيزياء النووية ، أخذت قوى الترابط بيننا تدعم علميا واجتماعيا ( شكل ٤٤ ) ، واتجه تفكيرنا نحو توحيد الجهود ، في سبيل إنماء البحوث النووية وتطبيقاتها في مصر ، وعمل الاتصالات الكفيلة بإنشاء معمل مركزي يتضمن الأجهزة الأساسية ، التي تمكننا من مساهمة التقدم العلمي العالمى في هذا المجال الحيوى ، وانضم إلى مجموعتنا الرباعية زميل خامس من جامعة القاهرة ، متخصص في الفيزياء النظرية ، وهو دكتور محمد النادى ، وشكلنا فيما بيننا في سبتمبر عام ١٩٥٢ رابطة أسميناها « هيئة أبحاث نواة الذرة » وتدارسنا أهدافها ونشاطاتها ، التي بدأت بالمساهمة في إصدار « عدد خاص عن الذرة » لمجلة « رسالة العلم » صدر في ديسمبر عام ١٩٥٢ ، وافتتحه الدكتور عبد الحليم منتصر رئيس تحريرها بمقال عن « ثورة العلم »



شكل (٤٤) مع دكتور إبراهيم حمودة في أحد معارض  
الفنون بالامكتنبرية

وتضمن في إحدى صفحاته نشرة عن تكوين تلك الهيئة وأهدافها التي تلخص فيما يلي :

- أ - العمل على تنمية الأبحاث النووية وتنشيطها ، وتوجيه ما يمكن منها للناحية التطبيقية التي تفيد المجتمع المصرى
- ب - تحقيق التعاون والصلة العلمية مع الهيئات المماثلة بالخارج
- ج - تشجيع من يرغب من الباحثين المصريين وتدريبهم على هذا النوع من الأبحاث .

كما أعربت الهيئة عن أملها في أن تحقق اتصالاتها توفير الأجهزة اللازمة لأداء رسالتها وتنفيذ مشروعاتها التي تتضمن :

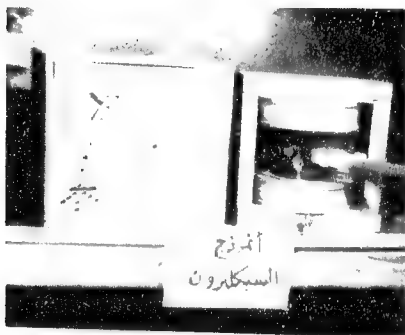
- ١ - محاولة التعرف على نوعية المواد المشعة في الصحارى المصرية وتقدير كمياتها ومعرفة مدى إمكانية استخراجها وفصلها
- ٢ - استخدام النظائر المشعة في الطب والزراعة
- ٣ - استخدام نظير الكربون ١٤ في معرفة تواريخ الآثار المصرية القديمة
- ٤ - قياس الأشعة الكونية داخل الأهرامات المصرية
- ٥ - عمل خريطة لشدة الأشعة الكونية في مناطق مختلفة تبدأ من الإسكندرية إلى الخرطوم
- ٦ - إنشاء محطة أبحاث جبلية للأشعة الكونية فوق جبل سانت كاترين شبه جزيرة سيناء

وقد مجاوبت هيئة البحوث الفنية بالجيش المصرى مع أهدافنا ، ودهتنا لتنشيط موسمها الثقافى ، بالقاء بعض المحاضرات وعقد ندوات ، تضمنت إحداها « وسائل الوقاية من الإشعاعات الذرية » اشتركت فيها مع دكتور نوح ، فأوضحت في حديثى نوعيات هذه الإشعاعات ، سواء كانت جسيمات مشحونة كهربيا يسهل امتصاصها بالأغشية الواقية ، أو إشعاعات جاما تتطلب عناصر ثقيلة كالرصاص أو الحديد مثلا للحد من قدرتها ،

أو نيوترونات عديدة الشحنة يلزم تبطلتها بمواد هيدروجينية التي قد تمصها بعد ذلك ، وخاصة عند إضافة البورون المعروف بشراسته لها ، ثم أشرت إلى ما توصل إليه العالم بونتكورفو Pontecorvo ( الذي هرب إلى روسيا في أوائل الخمسينات ) ، نتيجة أبحاثه عن الفاعلية الوقائية للعديد من المواد ، جعلته يستخلص أن الجمع بين الماء والحديد من متطلبات الوقاية من تلك الاشعاعات ، بمعنى أن المخاطر الواقعة من أخطار أحد التفجيرات النووية ، يلزم أن تكون من الأسمت المسلح ، أو من الحديد تحت مستودع مياه أو تحت طبقة من الأرض الرطبة ، كما أن تصميم قاعات المعجلات أو المفاعلات ، تتطلب اتساعها مع إحاطتها بجدران سميكة من الأسمت المسلح ، مع احتواء أبوابها على طبقة داخلية من الرصاص ، بسمك تحدده حسابات الوقاية ، كما شرح دكتور نوح في تلك الندوة ، أخطار القنابل الذرية ، ومدى آثارها ، وأجهزة قياس إشعاعاتها ، ونشرت هذه المعلومات في مجلة الإشارة في عددها بتاريخ ٢٣ يناير ١٩٥٣ .

ومن خلال حملة إعلامية ، للتعريف عن الطاقة الذرية ، واستخداماتها العديدة ، والدعوة لدخول مصر في هذا المجال الهام ، بإنشاء معمل مركزي للتفاعلات النووية ، يتضمن أحد المعجلات ، كنواة لمؤسسة نرعى مختلف دراسات الطاقة الذرية وتطبيقاتها ، قمت مع زملائي أعضاء الهيئة بنشر المقالات العلمية المبسطة في الصحف والمجلات ، وتنظيم بعض المحاضرات العامة ، كما اشتركنا في معرض الراديو والتلفزيون ، الذي أقيم في أرض الجزيرة في نوفمبر عام ١٩٥٣ ، وعرضنا في الموقع المخصص لجامعة الإسكندرية ، ثموجين عن دعامي الطاقة الذرية ، أحدهما قمت بتصنيعه في ورشة قسم الفيزياء ليمثل العناصر الأساسية لمعجل السيكلوترون ، مع إيضاح الحركة الحلزونية لثقافة ، بسلسلة من الانتقالات الضوئية على طول المسار ( شكل ٤٥ ) ، وقد حظي بأعجاب مندوب مجلة الإشارة ، وطلب مني مقالاً عن فكرة هذا المعجل وكيفية تشغيله نشره في عدد يناير ١٩٥٤ لتلك المجلة ، أما النموذج الثاني فقد أشرف على تنفيذه الزميل الدكتور حمودة ،

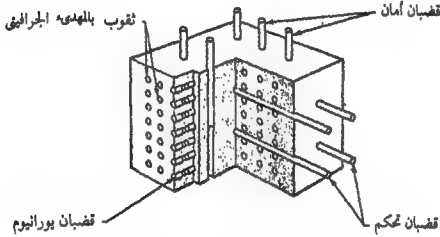
لتمثيل مفاعل نووى وقوده اليورانيوم ومهدئه الجرافيت ، فى صورة مكعب خشبى اسود تتخلله قضبان اليورانيوم وأخرى للتحكم والأمان ، مع العديد من الثقوب يتلأأ منها ومضات كهربائية للتعبير عن الانشطارات الجارية ( شكل ٤٦ ) ، كما عرضنا وحدة حقيقية لقياس شدة الإشعاعات المنبعثة من الرمال السوداء برشيد ، باستخدام عداد جيجر ( شكل ٤٧ ) ، لتوجيه الأنظار إلى أن ما بها من مركبات المونازيت تتضمن عنصرى اليورانيوم والثوريوم ، وهما من المواد الاستراتيجية فى مجال الطاقة الذرية .



( شكل ٤٥ ) نموذج لمجمل السيكلوترون وإيضاح حركة الغلاف

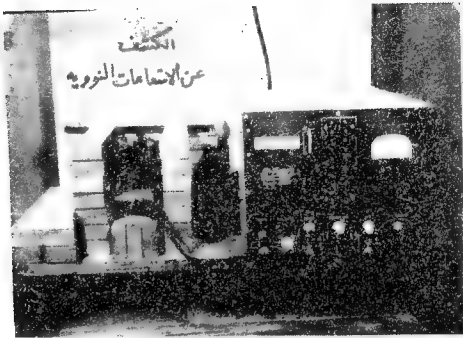
ولم تغفل الهيئة الاتصال بالمشتغلين بالمعلوم النووية ، من إخواننا العرب ، فانتهزت مثلاً فرصة انعقاد المؤتمر العلمى الأول بالإسكندرية

في سبتمبر عام ١٩٥٣ ، وتقدمت بالاشتراك مع الدكتورة سلوى نصار رئيسة قسم الفيزياء بجامعة بيروت ، إلى رئيس المؤتمر ، بمذكرة تناشد فيها الدول الأعضاء بالجامعة العربية ، ضرورة المساهمة لإنشاء معمل نووى متواضع ، أسوة بما هو جارٍ بالهند والباكستان .



شكل (٤٦) مفاعل جرافيت - يورانيوم وقضبان التحكم والامان

كما دأبت الهيئة على اتصالاتها بالعديد من المسئولين في مصر ، وخاصة رجال العلم الذين وصلوا إلى مراكز مرموقة ، مثل عميد الفيزيائيين الأستاذ مصطفى نظيف مدير جامعة عين شمس ، وأستاذ جيل الكيميائيين الدكتور أحمد رياض تركي مدير المركز القومي للبحوث ، والأخ الأكبر دكتور ابراهيم حلمي عبد الرحمن خبير الفلك وعضو بعثة مصر لرصد كسوف الشمس بالخرطوم في فبراير ١٩٥٢ ، الذي اختير في بداية ثورة ٢٣ يوليو ، سكرتيراً عاماً لمجلس الوزراء ، فسكرتيراً عاماً للمجلس الأعلى للعلوم ، ثم سكرتيراً عاماً لمؤسسة الطاقة الذرية فيما بعد ، غير أننا لم نحظ من المسئولين العلميين أو غيرهم بأكثر من التشجيع المعنوي ، إذ بدا لهم أن تنفيذ معملنا المنشود ، يتطلب ميزانية كبيرة تخرج عن أولويات الدولة في ذلك الوقت .



شكل (٤٧) قياس شدة الاشعاعات الناجمة من الرمال السوداء

ومع ذلك فقد حدث خلال مهمتي العلمية بجامعة ليفربول عام ١٩٥٤ / ١٩٥٥ ، تطور ملحوظ تجاه إستجابة المسئولين لدعوتنا لدخول مصر حقن الطاقة الذرية ، ويبدو أن هذا التغير المفاجيء كان نابعا عن رغبة التخلف عن مساهمة الدول ، التي تنابعت في مباحثها للتواجد في ذلك الحقل الذري ، وكانت إسرائيل النخيلة على منطقة الشرق الأوسط من بين الدول التي تخطط لإكتساب الخبرة في هذا المجال ، وكشفت جريدة الديلي تلغراف Daily Telegraph عندها عندما نشرت في عيدها بتاريخ ١٢ فبراير ١٩٥٥ ، بأن إسرائيل بصدد شراء أحد المعجلات كنواة لعمل الطاقة الذرية ، المزمع إنشاؤه بها ، وقد هز مشاعري هذا الخبر ، فبادرت بعد دراسة وتفكير ، بارسال خطاب إلى الرئيس جمال عبد الناصر لإحاطته بما جاء بتلك الجريدة ، وناشدته تحقيق حلم تكوين هيئة للإشراف على الطاقة الذرية ، وأوضحت أهمية حصول مصر على «مجل فاندجراف بجهد ١/٢ مليون فولت ، كبداية لنشاطها في هذا الميدان ، كما أشرت إلى التقرير المفصل الذي أرسلته في ذلك

الحين إلى الدكتور محمود الشربيني أستاذ ورئيس قسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة الإسكندرية (مرفق أ) .

وكم كانت سعادتي ، عندما استدعيت لمقابلة الأمير لاي حسن صبيح ، الملحق العسكري بلندن ، في ١٩٥٥/٤/٤ ، بشأن رغبة مصر في إنشاء معمل للطبيعة الذرية التجريبية ، يتضمن معجلا ومطيافا للكتلة وغير ذلك ، وتم اللقاء في الموعد المحدد ، وأشار سيادته إلى الاهتمام البالغ في تنفيذ هذه الرغبة ، وطلب تقريرا عاجلا ، يتضمن إيضاحات عن معمل الفاندجراف ومدى أفضليته على غيره ، والشركات التي تقوم بتصنيعه ، وكيفية الحصول على كاشفات الإشعاع للمسح الجيولوجي ، ومعلومات أخرى عن النشاط الذري بانجلترا ، وبخاصة فيما يتعلق بالمفاعلات ، وأماكن تدريب المصريين على هذه الدراسات ، ومدى إمكانية استشارة الأساتذة البريطانيين في هذا الشأن .

وتلبية لهذا الطلب قمت على الفور بإرسال مذكرة وافية إلى سيادته بتاريخ ١٩٥٥/٤/٦ ( مرفق ب ) توضح كافة البيانات المطلوبة ، وتشير إلى أفضلية الفاندجراف بجهد يتراوح بين ٥ ، ١٠ مليون فولت ، مع الاهتمام بدراسات المفاعلات كخطوة تالية ، وأرفقت نشره عن مدرسة هارول للمفاعلات ، وأشارت إلى بعض المراجع للاطلاع على دراسة مقارنة فيما بين المعجلات بدلالة الطاقة ، والتكاليف ومجالات البحث ( عدد سبتمبر عام ١٩٥٤ من مجلة Physics Today ) ، وقائمة للشركات المصنعة لها ( عدد نوفمبر عام ١٩٥٤ من مجلة Nucleonics ) ، وبيان بالمفاعلات والبلاد التي تمتلكها ( عدد يونيو ١٩٥٣ من نفس المجلة السابقة ) كما أبرزت أهمية اشتراك مصر ، في المؤتمر الدولي الأول للإستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، المزمع إقامته في جنيف في الفترة ٨ - ٢٠ أغسطس عام ١٩٥٥ .



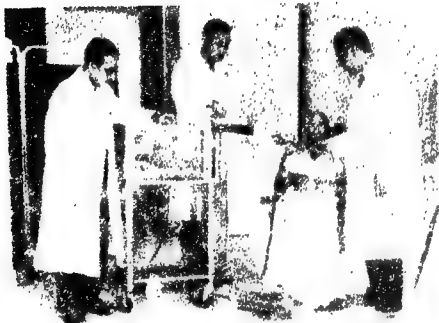
ويبدو أن هذه المعلومات ، كانت مطلوبة للجنة الطاقة الذرية التي كنت أدهو لإنشائها حتى أمر بتأليفها الرئيس جمال عبد الناصر ، فأجبر مجلس الوزراء قرارا بتشكيلها في ٢٣ مارس عام ١٩٥٥ ، لمسيرة التقدم العلمي العالمى للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، وذلك برياسة الصاغ كمال الدين حسين ، وزير التربية والتعليم وعضو مجلس قيادة الثورة ، وعضوية خماسية من الأستاذ مصطفى نظيف مدير جامعة عين شمس - الدكتور أحمد رياض تركى مدير المركز القومي للبحوث - الدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتير عام مجلس الوزراء ( سكرتير اللجنة ) - القائمقام أركان حرب محسن إدريس مدير مكتب القائد العام للقوات المسلحة والصابغ عبد الرحمن مخيون من إدارة المخابرات العامة ، ولم تتضمن اللجنة - بكل أسف - أى عضو عنده خبرة في موضوع عملها ، فنصف أعضائها من العسكريين ، والباقي من العلميين بحكم مراكزهم المتميزة ، وكان من اختصاص اللجنة ، إعداد وتنسيق وتنفيذ كل ما يتعلق بالطاقة الذرية ، من برامج ومشروعات ولوائح وقوانين ومؤتمرات وبعثات دراسية وعلمية ، ومناهج للتدريب ، وأجهزة وأدوات ، وغير ذلك من التشريعات اللازمة لتقدم بحوث الطاقة الذرية في مصر ، والعمل على استخدامها في مختلف المجالات .

واستعانت اللجنة في إعداد هذه الدراسات ، بمجموعة من الزملاء نقلت بعضهم إلى وظائفها ، مثل دكتور إسماعيل بسيونى هزاع زميل فى مرحلة البكالوريوس ، الذى عين مدرسا فى معهد الأرصاد بحلوان ، بعد حصوله على درجة الدكتوراه من جامعة مانشستر فى مجال تأيين الطبقات الجوية بالشهب ، وكلفته اللجنة الإشراف على أعمالها الإدارية بمعاونة المهندس الزراعى محمد جمال الدين عوض مدير الإدارة العامة ، بجانب رئاسته لقسمى النظائر المشعة والوقاية ، ومعاونه بالانتداب كل من الدكتور كمال عبد العزيز ، مدرس الفيزياء بكلية علوم القاهرة ، والدكتور فتحى سلام المدرس بكلية طب القصر العيني ، وانضم إليهم دكتور صلاح حشيش بعد تعيينه

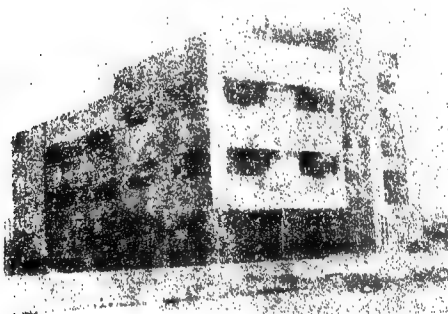
مدرسا للبيولوجيا الاشعاعية ، كما انتدبت اللجنة الدكتور محمد جمال الدين نوح الأستاذ المساعد بكلية علوم عين شمس ، وكلفته برئاسة أقسام الطبيعة والمفاعلات ، ويعاونه كل من دكتور عثمان المفتي ودكتور كمال عفت ودكتور محمود أبو زيد المدرسون بكلية هندسة القاهرة والدكتور محمد فؤاد الفولى المدرس بكلية هندسة عين شمس ، ذلك بالإضافة إلى تعيينات وانتدابات أخرى في أقسام الكيمياء والجيولوجيا والهندسة .

وتكثفت اللجنة من اعتماد مبلغ مليون جنيه ، لتنفيذ برنامجها لإعداد وتدريب الأفراد ، والإيضاد في بعثات دراسية وصيفية ومهمات علمية ومؤتمرات وخلافه ، كما بدأت أعمالها الإنشائية بإقامة مركز لتطبيقات النظائر المشعة ، ألحقته بمستشفى الدمرداش بجامعة عين شمس بصفة مؤقتة ، وزودته بالأجهزة والمعدات والنظائر المشعة ، اللازمة في تشخيص بعض الأمراض وعلاجها ( شكل ٤٨ ) ، ونقل بعد ذلك إلى مبناه الجديد بجوار المركز القومي للبحوث ( شكل ٤٩ ) ، وأصبح فيما بعد مركزا إقليميا بالتعاون مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية .

وفي مجال إعداد القيادات المستقبلية ، قامت اللجنة بإيفاد عشرين بحثا للحصول على الدكتوراه ، من جامعات ألمانيا والنمسا وفرنسا وسويسرا وأمريكا وروسيا ، من بينهم دكتور وهى وديع فى الفيزياء النظرية ، ودكتور عادل يوسف فى الفيزياء التجريبية ، وكل من الدكتور محمد الجارحى ودكتور عبد الرسول أحمد والدكتور مراد زكى والدكتور عز الدين حلايه فى الكيمياء النووية ، والدكتور فتحى عبد الوهاب والدكتور إبراهيم ياسين فى البيولوجيا الإشعاعية ، والدكتور حسين عبد المحسن فى الجيولوجيا ( الرئيس السابق لهيئة المواد النووية ) ، ودكتور يحيى المشد فى الهندسة الإلكترونية ( أصبح فيما بعد مستشارا لحكومة العراق لشئون الطاقة الذرية واغتالته إسرائيل فى ١٣ يونيو عام ١٩٨٠ ) ، كما اختارت اللجنة ١٥ طالبا من أوائل الثانوية العامة عام ١٩٥٦ وأرسلتهم إلى روسيا ، للحصول على البكالوريوس ثم



شكل (٤٨) دكتور فتحي سلام ودكتور صلاح حشيش يعالجان مريضة بالنظائر المشعة  
بمستشفى المرادش بجامعة عين شمس في مستشفى الخمسينات



شكل (٤٩) مبنى مركز النظائر المشعة بالقاهرة

الكانديدات في مجالات الفيزياء النووية من بينهم دكتور عادل أبو المجد والدكتور محمد فاروق أحمد والدكتور محمد ناصف قمصان ودكتور فوزى عصفور ودكتور محمد هلال ودكتور مدوح أديب ودكتور أمين زكى البهى ، ويشغل هؤلاء المبعوثون حاليا درجات أساتذة بالمؤسسة ، ذلك بالإضافة إلى مختلف البعثات القصيرة ، لإكساب أعضائها مزيدا من الخبرة في مجالات الطاقة الذرية ، فأوفدت اللجنة خلال عام ١٩٥٥ مثلا كلاً من الدكتور كمال عفت والدكتور عثمان المفتى لحضور دورة تدريبية لمدة ثمانية شهور عن فيزياء وهندسة المفاعلات ، بمعمل أرجون القومى للبحوث النووية بشيكاغو ، وكل من الدكتور أحمد عزام والدكتور أحمد كاش والدكتور سعد زغلول لحضور دورة أخرى عن دراسات الكيمياء النووية بنفس المعمل ، وكل من الدكتور إسماعيل مزاع والدكتور عطية عاشور في بعثة تدريبية لمدة عام بفرنسا ، والدكتور فتحى سلام لإجراء دراسات في الاستخدامات الطبية للظواهر المشعة بأمريكا ، وغيرهم في مختلف التخصصات ، كما أوفدت الدكتور محمود الشربيني لحضور مؤتمر التطبيقات العلمية للطاقة الذرية في موسكو ، وشكلت وفد مصر لمؤتمر جينيف المشار إليه عاليه ( أغسطس ١٩٥٥ ) ، من أعضاء اللجنة الخماسية برئاسة الأستاذ مصطفى نظيف ، مع هيئة الخبراء والمستشارين من ١٣ عضوا ، كنت من بينهم ، مع أساتذتى دكتور محمود مختار ودكتور محمود الشربيني ، وأستاذ الإلكترونيات دكتور همام محمود ، وأستاذ الهندسة الكهربائية دكتور محمود القشيري ، وأستاذ الجيولوجيا دكتور نصرى شكرى ، ومن زملائى دكتور محمد جمال الدين نوح ودكتور محمد الشحات ودكتور عبد العزيز أمين ودكتور عفاف صبرى ، وتضمن الوفد طالبى أبحاث بجامعة باريس ، أحدهما دكتور فايد عفيفى بقسم الفسيولوجيا ، والآخر دكتور محمد عبد المعبود الجبيل عضو بعثة الكيمياء النووية بمعمل الراديوم ، الذى عين بعد حصوله على الدكتوراه عام ١٩٥٦ وعودته ، أستاذا مساعدا بالمؤسسة ، فسدرا لها عام ٦٥ ، ثم وزيرا للبحث العلمى عام ٧٥ ، بالإضافة إلى السيد إسماعيل فهمى ، السكرتير الثانى لوفد مصر الدائم لدى

هيئة الأمم المتحدة ، الذى أصبح فى الستينات مثلا للمؤسسة فى مجلس  
الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، فوزيرا للخارجية فى منتصف السبعينات .

ومن المفيد الإحاطة بأن ذلك المؤتمر كان يرئاسة دكتور ج . بهابيا أستاذ  
الفيزياء النووية ، ورئيس لجنة الطاقة الذرية الهندية ، التى أنشئت حديثا فى  
ذلك الحين ، وأصبحت حاليا على مستوى رفيع تضارع مثيلاتها بالدول  
المتقدمة ، وتضمن المؤتمر العديد من الجلسات العلمية ، والمعارض التى  
عكست أحدث التطورات فى مجال البحوث النووية ، أفادت بلا شك أعضاء  
الوفد المصرى ، الذى كان متابعا لها ، ومناقشا لأبعادها خلال جلسات  
الخاصة ، والتى عرض فى إحداها مشروع العمل المزمع إقامته فى مصر ،  
والانتهاء نحو الاكتفاء فى هذه المرحلة بمعجل جهده حوالى ٢ مليون فولت فى  
حدود الميزانية المقترحة ، على أن يتبعه ما هو أكبر فى مدى خمس سنوات ، وقد  
ناقشت هذا الاتجاه وأبرزت أفضلية جهاز الفاندجراف على غيره من  
المعجلات ، لما يتميز به من تجانس طاقة قذائفه التى تتطلبها بحوث الفيزياء  
النووية ، ذات الأهمية فى دراسات التركيب الدقيق لمناسيب الطاقة للنوى  
المختلفة ، مما شجع رجال العلم والصناعة على الاهتمام برفع جهده إلى ٥ ١/٢  
مليون فولت ، وكانت نتائج اختباره بمعامل المساشوستس ( MIT ) بأمريكا  
من الجودة التى جذبت انتباه العديد من المعامل الأوربية ، وتمكن مركز الطاقة  
الذرية الفرنسية بسكلاي من شراء هذا المعجل الذى يحتل تشغيله قريبا ، كما  
شرعت معامل أخرى بانجلترا والداغمرك والسويد والنرويج وألمانيا فى اقتناء  
هذا النوع من المعجلات ، فضلا عن أن إسرائيل تعاقدت حديثا مع الشركة  
الأمريكية للجهد العالى لتشييد جهاز فاندجراف جهده ٣ ١/٢ مليون فولت .

وأبدت عدم ارتياحي ، لفكرة الحصول على معجل بجهد صغير  
للتدريب يعقبه آخر ، قبل أن نكون قد سيطرنا على الطاقة النووية فى خدمة  
مجتمعتنا ، وأوضحت أنه من الأصوب اختيار معجل واحد ، نعتمد عليه  
لسنوات طويلة ، ليس فقط للتدريب ، وإنما للحصول على نتائج ذات قيمة  
عالية تمكننا من المنافسة العالمية فى هذا المجال ، ويمثل ذلك فى معجل

الفاندرجراف بجهد  $5 \frac{1}{4}$  مليون فولت ، وتكاليفه حوالى نصف مليون دولار ، كما اقترحت فى حالة عدم إمكانية تدبير هذا المبلغ بدائل أخرى ، وشرحت ذلك تفصيلا فى مذكرة ، عن زيارات العلمية التى قمت بها قبيل ذلك المؤتمر ، وتقدمت بها لسكرتير عام اللجنة بعد عودى للقاهرة .

وجدير بالذكر ، الإشارة إلى تلك الزيارات التى شملت ٣٧ موقعا ، استغرقت ثلاثة شهور اقتطعتها من مهمتى العلمية ، وعلى حسابى الخاص ، للتعرف على معامل الأبحاث النووية ومراكز الطاقة الذرية والمصانع والشركات المتخصصة فى المجالات النووية ، فى تسع دول أوروبية هى : فرنسا - هولندا - داتشك - السويد - النرويج - ألمانيا - يوغوسلافيا - إيطاليا - سويسرا ، ثم اختتمت هذه الجولة بحضور مؤتمر جينيف ، بعد أن أكون قد جمعت حصيلة وافرة من المعلومات والبيانات لوضعها فى خدمة لجنة الطاقة الذرية المصرية التى شكلها مجلس الوزراء فى مارس ١٩٥٥ .

وقد يدعش المرء لقيامى تطوعا ، بهذه المهمة الشاقة ، وتحملى جهد ونفقات تلك السفريات العديدة ، غير أن واقع الأمر أن مقابلتى للأمير لاي حسن صبيح فى أبريل ١٩٥٥ ، أشعرتنى بالجدية فى إمكانية تنفيذ المركز المنشود ، مما دفعنى كجندى مؤهل لمعركة دخول مصر المجال النووى ، للعمل على جمع أقصى ما يمكن من معلومات ، كخلفية إرشادية لمعاونة اللجنة فى تأدية رسالتها ، فبادرت بتنظيم هذه الزيارات قبل بداية مؤتمر جينيف لتحقيق ما يلى من أهداف :

- ١ - توطيد علاقاتى العلمية مع أكبر عدد من علماء نواة الذرة وباحثيها ، والتعرف على الدراسات القائمة بمعاملهم ومشاركتهم بمحاضرة عن بعض أبحاثى .
- ٢ - الإلمام بالناحية التنظيمية سواء كانت إدارية أو مالية لهذه المعامل وما تتضمنه من أجهزة أساسية .

٣ - التعرف على مدى ما يمكن أن تستفيد مصر من هذه المؤسسات من ناحية قبول بعض الطلبة والباحثين المصريين والدعوة لزيارة مصر للاستشارة أو تبادل المعلومات العلمية وخلافه .

وكنت أعتقد عند إعداد هذا البرنامج ، بأن الهدف الرئيسى الذى نرمى إليه ، من إنشاء مؤسسة للطاقة الذرية ، تشتمل على معجل نووى ومفاعل تجريبى ، ليس فقط لمساهمة مصر فى هذا المجال الهام من البحث العلمى ، وإنما لإثراء القدرة والكفاءة الوطنية ، الكفيلة للقيام ببناء مفاعل قوى لإنتاج الكهرباء ، فى أواخر السنوات العشر من إنشاء تلك المؤسسة .

ولم يكن تنفيذ هذا البرنامج بالأمر اليسير ، فقد كان أمامى فى مدى ستة أسابيع ، استكمال أعمالى البحثية باستخدام المطياف المغناطيسى ، وإجراء الاتصالات بمختلف المعامل والمصانع التى سأزورها ، وحجز الطائرات والقطارات والفنادق ، فى المواعيد المحددة للرحلة عن طريق شركة كوك ، وإخطار إدارة البعثات والملحق العسكرى ببرنامج الرحلة وأهدافها - وقد تمكنت بحمد الله قبل مغادرتى ليفربول فى منتصف مايو ١٩٥٥ ، من إنجاز تلك المهام ، والاشتراك فى رحلة الجمعية الفيزيائية البريطانية لزيارة معامل هارول للطاقة الذرية ، حيث شاهدت بوحدة المعجلات السينكروترون ، بمغناطيسه الضخم البالغ قطر مقطعه المستعرض ما يقرب من ثلاثة أمتار ، وطاقة قذائفه البروتونية ١٧٥ مليون إلكترون فولت ، وقابلت المشرف عليه دكتور بيكافانس T. Pickavance ، الذى سبق أن ساهم فى تصميم غرفة العالم شادويك للاستطارة ، التى استخدمتها فى بعض أبحاثى للدكتوراه ، وعلمت بأنه استجاب لدعوة معهد العلوم النووية ببلجرا ، للاشتراك معى فى ندوة المعجلات خلال يوليو القادم - وبجناح المفاعلات وجدت مفاعل اليورانيوم جرافيت السابق الإشارة عن تشغيلها فى أواخر الأربعينات ، كما تدارست مع منظمى مدرسة هارول ، محتويات مقررات برنامجهم الدراسى الذى يستغرق ثلاثة شهور ، وإمكانية قبول

مصريين للتدريب والدراسة ، وقد استجابت لجنة الطاقة الذرية المصرية لاقتراحى بهذا الشأن فى مذكرتى للملحق العسكرى بلندن ، وأوفدت خلال عام ١٩٥٦ ثلاثة مبعوثين لحضور مقرر المفاعلات ، منهم دكتور محمود أبو زيد ، وأربعة آخرين لحضور مقرر النظائر المشعة ، منهم دكتور جمال الدين مسعود من جامعة الإسكندرية ودكتور محمود محفوظ من جامعة القاهرة .

أما رحلتى خلعج إنجلترا ، فقد بدأتها من لندن يوم ٢٥ مايو ، بعد استكمال كافة الترتيبات ، وركبت قطار السهم الذهبى إلى باريس ، حيث إستقبلنى الأخ عبد المعبود الجبيلى ، وأقمت بالفندق الذى يسكن فيه بشارع المدارس بالحى اللاتينى ، وقضينا سويا أسبوعين حافلين بالاستزادة العلمية والسياحة الثقافية والترفيهية ، بدأت بالتعارف على دكتور عبد اللطيف علاء الدين مدير البعثات ، والقائم مقام ثروت عكاشة الملحق العسكرى بباريس ، وأبدى استعدادهما للتعاون فيما ييسر مهمتى ، ثم قمنا بزيارة معهد الراديو حيث يجرى الأخ الجبيلى أبحاثه تحت إشراف العاملة إيرين كورى ، كما زرت معامل الفيزياء والكيمياء بالكلية الفرنسية ، واستمتعت بنماذج وأجهزة المعرض الثانى والخمسين للجمعية الفيزيائية الفرنسية ، وقمت برحلتين لضواحي باريس ، إحداهما إلى مركز الدراسات النووية بسكلاي ، الذى يبعد ٢٥ كيلومتراً من باريس ، حيث يوجد به معجل فاندجراف بجهد ١/٢ ٥ مليون فولت على وشك التشغيل ، بجانب معجل السيكلوترون والمفاعل النووى ، والرحلة الأخرى إلى مدينة بوشيه Bouchet حيث يقوم مركزها بتحضير اليورانيوم من خاماته ، وكنت حريصاً فى تسجيل كل ما يمكن استيعابه من معلومات ، فى مذكرات خصصتها لهذه الرحلة ، تضمنت كذلك النواحي الثقافية كزيارة مختلف المتاحف ، مثل متحف اللوفر والمتحف العسكرى ومقبرة نابليون وغيرها ، وبعض الطرائف كمقابلات الروتينيه اليومية مع الأخ الجبيلى بقهوة الدييون على مقربة من الفندق ، سواء فى الصباح لتناول الإفطار ، أوفى المساء لاستعراض النشاط اليومى ، ثم ممارسة بعض الألعاب المسبلة فى صالة المسابقات التى كان يهواها .



وفي صباح الأربعاء ٨ يونيو ودعنى الأخ الجليل في المطار ، وركبت الطائرة المتجهة إلى أمستردام ، وراعى تميزها بكثرة قنواتها الجميلة ، ودراجاتها العديدة ، وقهاويها المسلية ، حيث تعارفت في إحداها على الدكتور مصطفى كامل ، المدرس بكلية زراعة القاهرة ، أثناء قيامه برحلة ماثلة في بلدان أوروبا ، وأصبح فيما بعد من أعز أصدقائي ، وفي صباح اليوم التالى ، قمت بزيارة جامعة أمستردام ومعاملها الفيزيائية التى تتضمن معجل كوكرفت والتن وبعض أجهزة الطيف البالى من إنتاج شركة فيلبس ، بمدينة أيندهوفن التى تبعد عن أمستردام بحوالى ساعتين بالقطار ، وشاهدت عند زيارتى لقسم الأجهزة العلمية بها ، تصنيع هذا النوع من المعجلات المنخفضة الطاقة ، بجانب السيكلوترون والسينكروترون ، وغير ذلك من كاشفات الإشعاع التى سبق أن استفسر عنها الملحق العسكرى المصرى بلندن ، كما دعانى الدكتور إندت P. Endt لزيارة معمله بمدينة أوترخت ، التى تبعد نصف ساعة بالقطار من أمستردام ، ولقاء محاضرة عن أحدث أبحاثى التى تشير إلى انسلاخ قدائف الديوترونات عند تصادمها بهدف التفلون (  $CF_2$  ) ، ودراسة مناسب الطاقة لنوى الفلورين ٢٠ باستخدام التحليل المغناطيسى للبروتونات المنبعثة ، فقد كان مهتما بهذا المجال لتعاونه مع الدكتور بوخنر W. Buchner الأستاذ بمعهد المساثيوسستس (MIT) بأمريكا ، وأول من نشر عن هذه التقنية عام ١٩٥٤ ، إذ كان يشترك معى فى إجراء التجربة ثم يقوم بفحص الألواح الفوتوغرافية وتحليل النتائج بمعمله ، وهو نفس النظام الذى اتبعته مع زميلى دكتور ميدلتون ، أما عن الأجهزة الأساسية بالمعمل ، فلم يكن به سوى معجل كوكرفت والتن بجهد ٢ مليون فولت ، مع الإعداد للحصول على فاندجراف بطاقة أعلى .

وكانت محطى التالية فى كوبنهاجن ، لزيارة المعهد الجامعى للفيزياء النظرية ، الذى يرأسه الدكتور ايج بوهر Aage Bohr ، الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٧٥ ، ونجل العالم نيلز بوهر المعروف بنموذجه للذرة ، ولاهتمام الدكتور ايج بالتركيب الطبقي للنوى ذات الأعداد الذرية فيها بين ٢٠ ، ٣٠ فقد دعانى لإلقاء محاضرة عن نتائج بحث حديث لى أجرته مع تلميذى دكتور

نعمود عبد الوهاب ، عن الماغنسوم ٢٤ الناتج من تفاعل ( ديوترون - نيوترون ) مع هدف الصوديوم ٢٣ ، وتوطدت بيننا العلاقات ، واصطحبني لزيارة معاملته التي تشتمل على معجلى فاندجرف بجهد ٢ ، ٤ مليون فولت ، بجانب مطياف كتلة وسبكترون جارتربييه ، وقد استمتعت في هذه المدينة الشهيرة بباعة المقاتق في شوارعها العريضة ، وميادينها المزدهرة بالأنوار الساطعة ، بقضاء سهرة بلحدى حدائقها ، التي تتضمن مدينة ملاهى التيفولى ، الحافلة بكافة أنواع الملاهى ، وأكشاك الموسيقى وصلات للتمثيل الكوميدي وأخرى للرقص وغير ذلك من وسائل التسلية الراقية .

وهكذا توالى زياراتي لمؤسسات الطاقة الذرية وشركاتها ومصانعها ومعامل الفيزياء النووية بالجامعات ، بكل من لند واستكهولم بالسويد وأوسلو وكجيلر بالنرويج وفرانكفورت وماينز بألمانيا وبلجراد ببوغوسلافيا وروما وميلانو بإيطاليا وزيورخ وبادن ويازل بسويسرا بالإضافة إلى المركز الأوروبي للبحوث النووية بجينيف .

كما تضمنت مذكري عن تلك الزيارات ، نبذات عن بعض مراكز الطاقة الذرية التي زرعتها ، ببوغوسلافيا والسويد والنرويج ، وقع اختياري عليها كنماذج ، يمكن الاستفادة من تاريخ إنشائها وكيفية تنظيمها وإمكاناتها المعملية والبشرية وتوزيع ميزانياتها ، وذلك عند رسم سياسة مؤسستنا في مصر .

وكان اهتمامي ببوغوسلافيا بصفة خاصة ، ليس فقط لكونها بلد صديقي دكتور بوجدان ماجليش ، الذي مهد لدعوتي لإلقاء محاضرة عن ميكانيكية الالتقاط في التفاعلات النووية ، والمساهمة في ندوة عن المعجلات ، وإنما لأنها من دول العالم الثالث مثل مصر ، ويرأسها في ذلك الحين المارشال تيتو الذي تربطه بالرئيس جمال عبد الناصر ، علاقات متينة منذ لقائهما الأول ببجيرة التمساح في فبراير ١٩٥٥ ، وتوثقت أواصر الصداقة بينهما ، بعد انضمام الزعيم الهندي نهرو لها ، فكان لهم دور قيادي في إلغاء حركة عدم الانحياز كقوة لها ثقلها في العالم .

وقد بدأت النهضة العلمية في يوغوسلافيا ، في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية ، وينسب الفضل فيها إلى الكيميائي بوريس كيدريك Boris Kidrich ، الذى وهب حياته لتنظيم الوسائل العلمية لتحرير الطاقة الكامنة في بلاده من مصادرها المختلفة ، ورغما عن الإمكانيات المادية المحدودة ، فقد نجح في خمس سنوات في إنشاء ثلاث معاهد للأبحاث العلمية في بلجراد وزغرب ولويبانا ، واعترافا بفضله أطلق اسمه بعد وفاته في أبريل عام ١٩٥٣ على كبرى هذه المعاهد وأصبح يعرف بمعهد بوريس كيدريك للعلوم النووية ببلجراد .

وجدير بالذكر أن إنشاء ذلك المعهد كان في عام ١٩٤٨ ، في الوقت الذى لم يكن في يوغوسلافيا أكثر من عالين لها أبحاث نووية ، وأسندت مسئولية تنظيم وإنشاء هذا المعهد إلى أحدهما أى الأستاذ بافل سافتش Pavle Savich ، الذى اشتهر بأبحاثه عام ١٩٣٧ مع العالم جوليو جيميل كورى بباريس ، عن الانشطار النيوترونى لليورانيوم ، فأرسل عددا من الشباب اليوغوسلافي ، إلى معامل أوروبا وأمريكا للتخصص فيها يساعد على إنشاء الأقسام المختلفة بالمعهد ، كما نظم دراسة لدبلوم خاص لتخريج المتخصصين المطلوبين للعمل بالمؤسسة ، وتمكن خلال سبع سنوات أى حتى لحظة زيارتي ، من توفير ما يقرب من ١٥٠ باحثا في مختلف التخصصات من بينهم عشرة فقط حاصلون على درجة الدكتوراه .

ويقع هذا المعهد في قرية فنشا المعروفة بآثارها ، وهى تبعد بحوالى عشرين كيلو متراً من بلجراد ، ويتألف المعهد من مبان منفصلة تشمل الإدارة وقاعة المحاضرات والمكتبة والورش على اختلاف تخصصاتها ، ومعامل الفيزياء والكيمياء وعلوم الحياة ، كما تتضمن مبنى للمضيافة وآخر للنادى بالإضافة إلى منطقة سكنية للعاملين وعائلاتهم مجهزة بكل وسائل المعيشة المستقرة .

ويدهش الزائر لهذه المؤسسة من المستوى العلمى الراقى ، بالرغم من المدة الوجيزة التى مضت على إنشائها ، ويعجب من الاهتمام البالغ لصنع

الأجهزة محليا ، رغبة في اكتساب الخبرة مع خفض التكاليف ، فقد اعتبر الأستاذ سافتش الورش الكهزبائية والميكانيكية وغيرها ، بالشريان الحيوى فزودها بالمعدات الدقيقة ، التى مكنت المشتغلين بها ، من أن يفخروا بصنع معظم ما يحتاجون إليه من أجهزة محليا ، وهى نفس السياسة التى اتبهاها العالم الفيزيائى بجابها ، عند إنشائه لمعامل لجنة الطاقة الذرية الهندية ، كما أنه سر نجاحها فى السيطرة على الطاقة النووية ، سواء سلميا فى بناء مفاعلات القوى ، أو حربيا بدخولها النادى الدولى للسلاح النووى .

وفىما يخص الإمكانيات العملية ، فلم يكن بالمؤسسة وقت زيارى أى مفاعل ، ولكن كانت هناك دراسات جادة لبناء مفاعل قدرته ألفان من الكيلو وات ، أما الأجهزة الأساسية بقسم الفيزياء فقد كانت تتضمن مطيافا باثيا وآخر للكتلة ، ومعمل كوكرفت والتن أحدهما بجهد ٤٠٠ كيلو فولت يستخدم كمصدر للنيوترونات الناتجة من تفاعل قذائف الديوترونات مع هدف من الثلج الثقيل ، والآخر بجهد ١,٥ مليون فولت للتفاعلات النووية ، واتجه تفكير الباحثين إلى بناء معجل بجهد أكبر ، وكانوا حائرين فيما بين المعجل الطولى أو السينكروترون ، مما دعا إلى عقد الندوة المشار إليها عن المعجلات ، واشتركت فيها مع دكتور بيكافانس الأستاذ بمركز هارول للبحوث النووية بانجلترا ، والدكتور كليمنتل E. Clementel أستاذ الفيزياء النووية النظرية بجامعة روما الذى أصبح فيما بعد رئيسا لمؤسسة الطاقة الذرية الايطالية ، وذلك بهدف اختيار أنسب المعجلات للمؤسسة اليوغوسلافية ، واستقر رأى الخبراء الثلاثة بعد المناقشة على إستبعاد معجلات الطاقة العالية فى ضوء تكاليفها الباهظة ، والمرهقة للإمكانيات المادية من ناحية ، وعجزية يوغوسلافيا فى المؤسسة الأوروبية بجينيف من ناحية أخرى ، حيث يمكن لأبنائها إجراء دراساتهم فى هذا المجال ، واقترحنا الاهتمام ببحوث الطاقة المنخفضة ، وعملنا مقارنة بين الفاندرجراف الحديث بجهد  $5 \frac{1}{4}$  مليون فولت وسينكروترون طاقة قذائفه من الديوترونات ١٥ مليون الكترون فولت ، أدت إلى تفضيل المعجل الأخير نظرا لإمكانية تصنيعه محليا ، وحاز هذا الرأى قبولا لدى الباحثين الذين أشعروا بحماسهم الشديد ، لاستيعاب ما هو جديد من

معلومات ، ورغبتهم الكامنة للتقدم لرفعه شأن وطنهم ، علاوة على تفانيهم في إكرام الضيف ، ويبدو أن الشعبين المصري واليوغوسلافي متشابهان في وجوه كثيرة .

أما النموذج الثاني فكان عن الترويج التي دفعها اهتمامها للدخول في مجالات الطاقة الذرية ، بالرغم من ضعف مواردها المالية ، إلى الاشتراك مع هولندا في إنشاء مؤسسة مشتركة لأبحاث الطاقة النووية (JENER) ، في مقاطعة كجيلو Kjeller بالقرب من ليلستروم التي تبعد عن أوسلو بحوالى عشرين كيلومتراً ، ويديرها مجلس إدارة من ستة علماء مناصفة بين الدولتين ، برئاسة الدكتور راندرز Gunnar Randers النرويجي ، الذي أصبح فيما بعد مديراً للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، وتمكنت المؤسسة عام ١٩٥١ من تشغيل مفاعل تجريبي ، يتضمن ثلاثة أطنان من قضبان اليورانيوم مغمورة في خمسة أطنان من الماء الثقيل كمهدى للنيوترونات ، وقدرة المفاعل ٣٠٠ كيلو وات ، أما بحوث الفيزياء النووية بالترويج فتجرى باستخدام معجل فاندجراف بجهد مليون فولت بجامعة برجن ، وجار في ذلك الوقت تركيب فاندجراف أكبر بجهد ٣ مليون فولت بجامعة أوسلو .

وقد ركزت اهتمامي في عرض هذا النموذج ، على استعراض بعض البيانات عن إدارة وميزانية المؤسسة المشتركة من عام ١٩٥٤/٥٣ ، تتضمن كذلك تصنيف الوظائف بها البالغ عددها ٩٢ ، وتوزعها على أقسام المؤسسة الستة ، وهي القسم الإداري - قسم تشغيل وهندسة المفاعل - قسم الكيمياء - قسم النظائر - قسم فيزياء النيوترونات - قسم فيزياء المفاعل .

ويرجع اختياري للنموذج الأخير الخاص بالسويد ، إلى كونها دولة لا يتجاوز تعداد سكانها ثمانية ملايين ، لها نشاط نووي ملحوظ يتناول مجالات عديدة ، تقوم بها جامعاتها في استكهولم وأبسالو ولند وجوتنبرج منذ أواخر الثلاثينات ، مما دعا إلى التنسيق فيما بينها بإنشاء لجنة الطاقة الذرية في عام ١٩٥٤ .

ويعتبر معهد نوبل باستكهولم من أهم المراكز النووية بالسويد ، ويرأسه العالم سيجبان K . M . Siegbahn الحائز على جائزة نوبل عام ١٩٢٤ ، لاكتشافاته في مجال أطيف الأشعة السينية ، ويشتمل على سيكلوترونين لإعداد قذائف الديوترونات بطاقة ٧ ، ٢٥ مليون إلكترون فولت ، أمكن تشييدهما عامي ٣٩ ، ١٩٥٠ على الترتيب ، بجانب جهاز كوكرفت والتن صغير وعدد وفير من مطيافات بيتا وكتلة ، كما يوجد بكل من جامعتي لند وجوتنبرج معجل فاندجراف بجهد ٤ مليون فولت ، أما أبحاث الطاقة العالية فتركزت في كل من معهد جوستاف بأبسالا والمعهد الملكي التكنولوجي باستكهولم .

وفي مجال صناعة المفاعلات ، فقد تأسست عام ١٩٤٧ شركة للطاقة الذرية للبحث عن اليورانيوم ، واستخلاصه وتنقيته وإثراؤه بالنظير ٢٣٥ بطريقة الانتشار الغازي ، وتخصير النظير العاشر لليسورون الشرح للنيوترونات ، لاستخدامه في قضبان التحكم ، بطريقة التقطير ، والماء الثقيل بطريقة التحليل الكهربائي ، وقد حصلت على بيانات وافية عن هذه الوسائل ، كما زرت مصنعا بالقرب من استكهولم له قدره إنتاج خمسة أطنان من اليورانيوم في العام - ذلك فضلا عن إنشاء الشركة ، لمفاعل تجريبي عام ١٩٥٤ على غلط مفاعل النرويج ، شيدته في صخرة جرانيتية على عمق ثلاثين مترا تحت سطح الأرض ، مع الإعداد لبناء مفاعل أكبر قدرته عشرون ميجاوات ، لإنتاج النظائر المشعة والبلوتونيوم ، وفي ختام زيارتي رحب مدير الشركة بقبول مهندسين مصريين ، للمعاونة في عمليات التصميم والبناء ، كما أبدى استعداد شركته لتحليل عينة من المونازيت المصري لتقدير ما بها من يورانيوم وثوريوم .

وبالإضافة إلى ما سبق إيضاحه ، فقد تضمنت المذكورة ثلاثة أبواب أخرى ، أحداها عن المؤسسات الصناعية التي شاهدها ، وتشمل مواصفات وأسعار مختلف المعجلات ، سواء كانت جهاز كوكرفت والتن أو سيكلوترون أو فاندجراف أو بيتاترون بجانب مطياف بيتا ، ومصنعي اليورانيوم بباريس واستكهولم وكيفية معالجة المادة الخام في كل منها .

أما الباب الآخر ، فكان عن اقتراحات بخصوص مؤسسة الطاقة الذرية في مصر ، فأخذت لها نظاما مشابها للمؤسسة اليوغوسلافية ، تتألف من مبان منفصلة قابلة للاستزادة والانتساع المستقبل ، تتضمن بصفة أولية الإدارة والمكتبة - المخازن والورش المختلفة - المعجل - للفاعل - قسم الفيزياء - قسم الكيمياء - قسم الوقاية - قسم البيولوجيا الإشعاعية - مطعماً ونادياً ، بجانب مساكن العاملين ، ثم أوضحت بعض التفاصيل لكل منها ، تضمنت قائمة بالمجلات العلمية ، وشرحاً للمعجلات ، والمفاضلة فيما بينها ، والتخصصات المطلوب توفيرها ، وبصفة خاصة فيما يتعلق بوحدات قسم الفيزياء ، فحددت عدد المجهزين ، وأماكن الإيفاد ، في ضوء اتفاقات خلال الرحلة ، والأجهزة والمعدات اللازمة ، واقترحت أن تتألف هذه الوحدات من وحدة الأجهزة الإلكترونية - وحدة مطياف بيتا - وحدة مطياف كتلة - وحدة الأشعة الكونية - وحدة الفيزياء النظرية وتزود بحاسب الكتروني - وحدة أبحاث المفاعل وتتضمن شعبه لفيزياء النيوترونات وأخرى لفيزياء وهندسة المفاعلات - أما وحدة أبحاث المعجل فتتناول بصفة مبدئية المجالات التالية : الطيف النيوتروني للتفاعلات النووية - التحليل المغناطيسي للجسيمات المشحونة الناتجة من تصادمات القذائف مع الأهداف المختلفة - الإشارة الكولومبية - الاستقطاب والترابط الزاوي للبروتونات والفوتونات المنبعثة من تفاعل قذائف الديوترونات - الاضمحلال البائي والجامي للنظائر المشعة .

وخصصت الباب الأخير للتوصيات ، سواء للمعجل أو المفاعل أو المدرسة الصيفية ، أو لتكوين مجلس استشاري من المتخصصين في المجالات النووية يلحق بهم بعض الخبراء من الخارج مثل الدكتور سكر بلغربول والدكتور راندرز بالنرويج ، كما تبرز المذكرة أهمية الاستعداد لبناء مفاعل بقدرة عالية ، وذلك بالاهتمام بالكشف الجيولوجي ، وتشجيع معامل الكيمياء للقيام بدراسات تحليلية للصخور ، والمونازايت ، لتصدير نسب اليورانيوم والثوريوم ، وكيفية فصلها وتنقيتها ، مع دراسة إمكانية إنتاج الماء الثقيل ، كعملية ثانوية لمشروع تحضير السماد بأسوان ، والعمل على إيفاد

بعض المهندسين لاكتساب الخبرة في تصميم مفاعلات القوى ، وبعثات أخرى للعلميين للتدريب على عمليات فصل البلوتونيوم من وقود المفاعل ، وإنتاج النظائر المشعة ، كما أرفقت نشرة مدرسة هارول للمفاعلات .

وبعد العودة من مؤتمر جينيف ، وقبل الانتظام في الدراسة بجامعة الإسكندرية ، أخذت في تجميع ما سجلته من معلومات متفرقة ، ودونتها في مذكرة ، وقعت في ٢٣ صفحة مقسمة على خمسة أبواب عدا المقدمة والفهرس ، وأرسلتها بالبريد المسجل بتاريخ ٢٨ سبتمبر عام ١٩٥٥ ، إلى أخى الأكبر دكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتير عام لجنة الطاقة الذرية ، مع خطاب رقيق لتقديم تلك المذكرة ، التى تعرض حصيلة زياراتي لعدد ٣٧ مؤسسة علمية متخصصة في تسع دول أوربية ، مع ما استخلصته من اقتراحات وتوصيات ، قد تفيد برنامج الطاقة الذرية المصرية ، وأبدت استعدادى لإيضاح أى استفسار ، والإفاضة بمعلومات تفصيلية عن مواقع هذه الزيارات - غير أنه بالرغم من هذا المجهود الشاق ، الذى بذلته تطوعا لخدمة اللجنة التى تمنيت إنشائها ، لم يصلنى - بكل أسف - أى رد يشعرنى بتقديرها ، ويقدر عدم اكترائى لهذه المعاملة الشخصية ، كانت سعادتى في تنفيذ اللجنة لبعض توصياتى ، فقد كانت المذكرة شاملة لقائمة بأسماء وعناوين المؤسسات التى زرتها ، والعلماء الذين قابلتهم ، مما ييسر الاتصال المباشر بهم دون الاستعانة بوساطتى .

وعلى العموم فإن مشاهدات أعضاء لجنة الطاقة الذرية المصرية ، خلال مؤتمر جينيف ، لعناصر التقدم العلمى للاستخدامات السلمية المتعددة للطاقة الذرية ، وما لمسوه من اهتمام بالغ عند مختلف دول العالم للمساهمة في هذا المجال ، كان له الأثر الفعال نحو سرعة العمل لوضع الخطوط الرئيسية في برنامج الطاقة الذرية ، فصدر في ١٩ أكتوبر عام ١٩٥٥ القانون رقم ٥٠٩ بإنشاء لجنة الطاقة الذرية ، وأصبح لها بحكم هذا القانون كيانها الرسمى ، كهيئة قائمة بذاتها ملحقة برئاسة مجلس الوزراء ، ولها الصفة الاعتبارية ،



والاعتراف الكامل بوظيفتها واختصاصاتها التي تهدف إلى تمكين الدولة من استغلال الطاقة الذرية في الأغراض السلمية العلمية والفنية والصناعية والزراعية والطبية وغيرها ، ومسايرة التقدم العالمى فى هذا الشأن ، ويرأس اللجنة رئيس مجلس الوزراء وينوب عنه الصاغ كمال الدين حسين وزير التربية والتعليم ، مع استمرار تعيين دكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتيراً عاماً لها ، كما أضيف إلى أعضاء اللجنة السابقين ( فيما عدا الصاغ عبد الرحمن غنيون ) ، كل من المهندس مصطفى فتحى الوكيل الدائم لوزارة الأشغال ، والأستاذ يونس سالم ثابت الوكيل الدائم لوزارة الزراعة ، والقائمقام مهندس محمود يونس مستشار الثروة المعدنية بوزارة التجارة والصناعة ، والدكتور أحمد الحلوانى مدير عام مصلحة الأمراض المتوطنة بوزارة الصحة العمومية ، والأستاذ همام محمد محمود أستاذ الإلكترونيات بكلية الهندسة بجامعة القاهرة .

كما تبلور عن الاتصالات العديدة التي أجريت وخاصة على المستوى السياسى ، توقيع عقدين بين حكومتى جمهورية مصر والاتحاد السوفيتى السابق ، فى بداية تعاونهما فى شئون الطاقة الذرية واستخداماتها فى النواحي السلمية ، ونبع أولهما من اجتماعات وفد اللجنة ، برئاسة أحد أعضائها الأميرالاي محسن إدريس ، وعضوية كل من الدكتور محمود الشربيني والدكتور جمال الدين نوح ، الذى سافر إلى موسكو فى ١٤/١/٥٦ ، لمناقشة تجهيزات معمل الفيزياء النووية ، وأسفرت مفاوضاته إلى إبرام العقد رقم ٨٠ بتاريخ ٩ فبراير عام ١٩٥٦ وقيمته تكاد تكون اسمية فهي بستون ألف جنيه فقط ، لتزويد هذا المعمل بمعجل فاندجراف بجهد ٥،٢ مليون فولت ، مع أجهزة إضافية أخرى تشمل مطياف كتلة ومطياف بيتا وغرفة أيونية مزودة بمجال مغنطيسى لقياس الجرعات الاشعاعية بخلاف وحدة لإسالة التروجين وورشة كاملة بالآلات ومعدات. أما العقد الثانى فهو برقم ٨٩٦ بتاريخ ١٨/٩/١٩٥٦ ، وقيمته مائتان ألف جنيه مصرى ، لمفاعل تجريبى قدرته ٢ ميجاوات

( شكل ٥٠ ) ، يستخدم أكسيد اليورانيوم المزود بمقدار ١٠ ٪ من نظير اليورانيوم ٢٣٥ كوقود والماء الطبيعي كمبرد ومهدىء للنيوترونات ، مع مختلف الأجهزة والمعدات التكميلية اللازمة لاستخدامه ، والوسائل الوقائية من إشعاعاته ، بالإضافة إلى متطلبات معامل الخلايا الحارة ، حيث تجري فيها أعمال المواد المشعة بواسطة الأيدي الميكانيكية من وراء حواجز واقية ، وقد مهدت لهذا العقد مناقشات ومفاوضات الوفد المصرى الذى سافر إلى موسكو فى أغسطس ١٩٥٦ برئاسة الدكتور جمال الدين نوح وعضوية كل من الدكتور عثمان المفتى والدكتور كمال عفت وانضم إليهم الدكتور محمد عبد المعبود الجليل عضو بعثة اللجنة بالنرويج بعد انتهاء بعثته الدراسية بباريس .

ويبدو أن القيمة المنخفضة لكل من العقدین ، كانت نوعاً من الإغراء المادى لمصر ، لكسب تعاونها مع الاتحاد السوفيتى السابق ، كبداية لسلسلة نشاطاته فى منطقة الشرق الأوسط ، ولم يتهز الوفدان هذه الفرصة لانتقاء أفضل التجهيزات ، مثل اختيار معجل بجهد أكبر ( إذ تبين لى أثناء زيارته فيها بعد تصنيع فاندجراف سوفيتى بجهد يصل إلى خمسة مليون فولت ) ، أو مفاعل بقوة أكبر أو معدات لفصل البلوتونيوم من وقود اليورانيوم المحترق ، بدلا من الاكتفاء بتخزينه دون إمكانية الاستفادة منه حتى وقتنا الحالى !

وعلى كل حال ، فقد كانت الخطوة الأولى لتنفيذ هذين العقدین اختيار الموقع المناسب لمعامل اللجنة ، سواء للفيزياء أو الكيمياء أو المفاعل أو غير ذلك من منشآت مستقبلية ، فقام بعض المختصون المصريون المتواجدون بمقر اللجنة بالقاهرة فى ذلك الوقت ، باستطلاع المناطق المجاورة لمدينة القاهرة ، تمهيدا لعرضها على الوفد السوفيتى ، المشكل من ستة خبراء متخصصين فى شؤون المباني عند وصوله القاهرة خلال مايو ٥٦ ، واستقر رأى بعد الدراسة على اختيار منطقة أنشاص التى تبعد عن القاهرة بحوالى ثلاثين كيلو متراً ،



شكل (٥٠) المصاحل النووي التجريبي باناشاص (٢ ميجاوات)

وذلك لاتساعها مع قربها من ترعة الإسماعيلية ومطة كهرباء أبى زعبل ، وتم تخصيص أربعة كيلو مترات مربعة كمساحة لإقامة مباني المنشأة ، غير أنه لم يُراعَ في تخطيطها الجانب الإنسانى المشجع لإقامة العاملين بها ، فهي في منطقة صحراوية تحتاج لميزانية ضخمة لاستزراعها وتجميلها ، كما أنها بعيدة عن قرية أنشاص ، وبخالية من أبى وحدات سكنية للعاملين ، بمعنى أن الخطة استبعدت فكرة إقامة مساكن لهم ، أو حتى استراحات للباحثين الذين قد يجبرهم مجاربتهم للعمل ساعات طويلة من الليل ، وإنما اعتمدت على أسطول من السيارات والأوتوبيسات لنقل العاملين من وإلى القاهرة ، في رحلات

مرهقة تستغرق ساعة على الأقل ، مما خلق إشكالاً معوقاً للانطلاق المنشود ، ليس فقط نتيجة إجهاد الرحلة ، والعمل بعد الاستراحة لفترة محددة بموعد المغادرة ، وإنما لعمليات الصيانة المستمرة التى يتطلبها ذلك الأسطول ، الذى سوف يعانى مستقبلاً من التقادم ، وضرورة تجديده من ناحية ، كما يتحتم تصاعد ضخامته لمجابهة تزايد العاملين مع اتساع مجالات العمل من ناحية أخرى .

ولم يكن لى دور فى التخطيط لاختيار الموقع ، أو فيما جاء بالعقدين المشار إليها ، أو أى أعمال أخرى تمارسها اللجنة فى سبيل تحقيق أغراضها ، سوى المشاركة بالرأى ، فيما دعيت إليه من لجان بين حين وآخر ، بحجة أفضلية تفرغى - فى هذه المرحلة الإنشائية - للبحث العلمى الذى كنت أجريه بجامعة الإسكندرية ، فتمكنت من نشر مجموعة جديدة من الأبحاث أملتنى لشغل وظيفة أستاذ مساعد ، وللفوز للمرة الثانية بجائزة الدولة عن عام ١٩٥٦ - وقد أكد لى هذا الاتجاه دكتور إبراهيم حلمى نفسه ، عند زيارته مع الدكتور نوح لكتلية العلوم بالإسكندرية ، للاشتراك فى ندوة عقدت بها عن الطاقة الذرية فى ٢/١٢/١٩٥٥ ، ساهمت فيها بمحاضرة علمية عن أحدث نتائج تجاربه ، باستخدام المطياف المغناطيسى لتحليل البروتونات والديوترونات والترينونات وجسيمات ألفا المنبعثة من تفاعل قذائف الديوترونات بطاقة ٨ مليون إلكترون فولت مع هدف من الكربون والفلورين  $CF_2$  وأبرزت غزارة المعلومات القيمة ، التى توفرها مثل هذه التجارب فى مجال الطاقات الكامنة بمناسيب نوى الذرات .

وكنتم متابعا من الإسكندرية لجهود لجنة الطاقة الذرية بالقاهرة ، وعندما علمت باهتمامها بالكشف الجيولوجى عن الخامات المشعة بمصر ، بادرت بإرسال خطاب للدكتور سكرتير عام اللجنة فى أول أبريل ٥٦ ، يتضمن بعض طرق التحليل الكيميائى لليورانيوم المستخدم بمؤسسة الطاقة الذرية

. السويدية ، مثل طريقة التبادل الأيون بصفة خاصة التي ثبت إمكاناتها ،  
للتقدير السريع لنسب ضئيلة من اليورانيوم قد تصل إلى ٠.٠١ % في خاماته  
في مدة لا تتجاوز ساعتين ، تبعاً لما جاء في بحث نشرته الباحثة آناليزا أرنفلت  
Ana Liss Arnfelt ، وشاهدت إجراء تجربتها عند زيارتي لمعملها بقسم  
الكيمياء بمؤسسة الطاقة الذرية باستكهولم خلال صيف ١٩٥٥ ، التي أشرت  
إلى أهميتها في مذكري التي تقدمت بها ولم تحظ بالانتباه ، مما اضطرني إلى إرسال  
نسخة منها إلى السيد كمال الدين حسين رئيس اللجنة بالنيابة .

وقد فوجئت باستدعائي تليفونيا في منتصف يناير ١٩٥٧ للحضور إلى مقر  
اللجنة بالدقي ، والاستعداد للسفر في مهمة لمدة شهرين للاتحاد السوفيتي  
السابق ، على رأس وفد مشكل من الدكتور المهندس محمد حامد عثمان  
والمهندس أحمد النشار والمعيد الفيزيائي محمد سعد النسر ، وذلك لدراسة  
وفحص معمل الفاندجراف المصنوع خصيصاً لمصر ، حسب العقد رقم ٨٠  
المبرم بين لجنة الطاقة الذرية المصرية وهيئة التكنوكسبورت بالاتحاد السوفيتي -  
ولم أكن أعلم شيئاً عن هذا العقد كما لم يسبق لي مقابلة أى فرد من أعضاء  
الوفد ، غير أنني استجيت دون تردد للقيام بهذه المهمة ، وسافرت على الفور  
للقاهرة ، وقابلت الدكتور إبراهيم حلمي والدكتور نوح وتعارفت على أعضاء  
الوفد ، وعلمت منهم بأن زميلي دكتور إسماعيل هزاع المشرف الإداري للجنة  
قد اختار أرخص مسار للرحلة ، وحجز لنا فعلاً بطائرة مصر للطيران التي  
تغادر مطار القاهرة صباح السبت ٢٦ يناير ١٩٥٧ إلى بيروت حيث نستبدلها  
بالطائرة الهولندية KLM المتجهة إلى موسكو عن طريق صوفيا .

وقبل المغادرة في الموعد المحدد، أعطاني الدكتور نوح نسخة من العقد  
للاطلاع عليه أثناء السفر ، وأفادني بأن السفارة المصرية على علم بموعدي  
وصولنا موسكو ، وستقوم بعمل الترتيبات اللازمة وإعداد إقامتنا على نفقة  
الجانب السوفيتي ، وقد بدأت الرحلة حسب برنامجها ، غير أن الظروف الجوية

حالت دون نزول الطائرة في مطار صوفيا ، وبعد استئذان الركاب تابعت طيرانها إلى فينا ، حيث قضينا بها ليلتين على نفقة شركة الطيران ، استمتعنا خلالها بزيارة هذه المدينة الجميلة ، وقضينا سهرة ممتعة بين أنغام موسيقى شتراوس في دار أوبرا فينا ذات الشهرة العالمية ، وأخطرنا سفارة مصر في موسكو تلغرافيا بتعديل المسار ، ثم أخذنا أول طائرة متجهة إلى موسكو عن طريق بودابست ، وكانت تابعة لشركة إيرفلوت الروسية ، ووصلنا مساء الثلاثاء ٢٩ يناير ١٩٥٧ ، وكان في استقبالنا بمطار موسكو دكتور مراد غالب سكرتير أول السفارة ، مع مندوب التكنو إكسبورت ، وبعد الترحيب بنا ألبس الدكتور مراد دهشة من محاولة المستولين في مصر ، دمج قواعد العقدين فيما يخص المعاملة المالية للوفود ، فبينما ينص العقد ٨٠ على تحمل مصر نفقات وفدها لفحص الفاندجراف بمعدل ٢٠٠ دولار لكل فرد شهريا ، يشير العقد ٨٩٦ الخاص بالمفاعل على موافقة الجانب السوفيتي بتحمل نفقات الوفود المصرية في حدود ١٢٠ شخصاً شهراً .

وفي صباح اليوم التالي قمنا بعمل جولة بسيطة في بعض شوارع موسكو ( شكل ٥١ ) ، قبل اجتماعنا مع كل من السفير عوض القوي والمهندس إيفانوف رئيس التكنو إكسبورت ، حيث أثير موضوع نفقات إقامة الوفد المصري ، ونظرا لتمسك الجانب السوفيتي بالفصل بين العقدين لعدم وجود بند في الميزانية للصرف منه في ذلك الحين ، فقد تسلمنا من السفارة خطاباً موجهاً إلى مدير فندق أوروبا بليتنجراد ، يفيد تحملها نفقات إقامتنا ، وذلك قبل مغادرتنا موسكو في مساء نفس اليوم في قطار السهم الأحمر ، ووصلنا بعد عشر ساعات محطة ليننجراد ( سانت بطرسبرج حاليا ) في صباح الخميس ٣١ يناير ، حيث استقبلنا المترجم ياشا الذي لازمنا طوال فترة إقامتنا ، واصطحبنا إلى الفندق وكان في مقدمة الزائرين مجموعة من العاملين بمصنع متالستروي Metalstroy برئاسة كبير المهندسين أفيتين Avetine الذين رحبوا بنا ، وعلمنا منهم بأن اختبارات الفاندجراف تجري بذلك المصنع ، الذي يبعد حوالي أربعين كيلو متراً من ليننجراد .



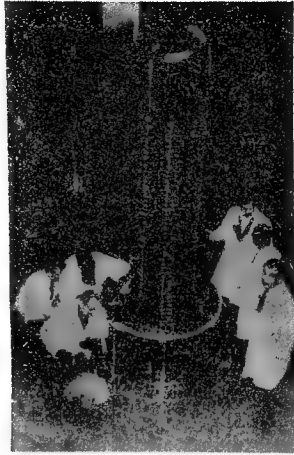
شكل (٥١) أعضاء الوفد المصري بأحد شوارع موسكو للمهندس النشار -  
الدكتور البلدهوى - المعيد النسر - دكتور عثمان )

وفي صباح اليوم التالي ذهبنا مع المترجم في سيارة قديمة إلى المصنع ، في  
رحلة استغرقت ما يقرب من الساعة ، ودعينا إلى اجتماع برئاسة المهندس  
موزولسكى Mozulski ، للتعريف بنشاطات المصنع الذي يعمل ٢٤ ساعة  
يومياً ، على ثلاث ورديات ، خصصت لنا وردية الصباح ، مع إبداء استعدادهم  
مع زملائه في تيسير مهمتنا وجعل فترة إقامتنا مثمرة - غير أن المصنع لم يعد لنا

أية تقارير أو مذكرات باللغة الإنجليزية عن مكونات الجهاز ، للاستعانة بها في تفهم أسس كل منها ، وكيفية تشغيل المعجل ودراسة خصائصه .

ومن خلال جولة في الصالة الرئيسية ، أشار المهندس أفيتين إلى وعاء ضخيم من الحديد الصلب ، يصل ارتفاعه حوالى أربعة أمتار ، ويقرب قطر مقطعه المستعرض من مترين ، وأفاد بأنه غلاف لفاندجراف مائل للمعجل الجارى استكمال تصنيعه لمصر ، الذى يعمل فى جو من خليط غازى النتروجين وثانى أكسيد الكربون بنسبة ٣ : ١ ، تحت حوالى ١٢ ضغط جوى ، وبرفع هذا الغطاء بونش خاص ، ظهر جسم الفاندجراف ، وهو عبارة عن عامود من الحلقات المتتالية من الصلب غير القابل للصدأ ، قطر كل منها ٧٠ سم ، تعلوها على ارتفاع ٢٢٠ سم قبة نصف كروية مغطوة ، ارتفاعها ٨٠ سم من نفس مادة الحلقات ( شكل ٥٢ ) ، غير أن المهندس السوفيتى كان مقتضيا فى شرحه ، وأبدى تعاونه بالترحيب للإجابة عن أى استفسار ! والزلاء الثلاثة أعضاء الوفد المصرى فى حالة ذهول ، مما شاهدوه لأول مرة فى حياتهم ، وليس لديهم القدرة على السؤال ، لأنه تبين لى فى بداية الرحلة ، بأن معلوماتهم عن هذا الجهاز لا تتعدى أكثر من أنه نوع من المعجلات المستخدمة فى أبحاث الطاقة الذرية ، يطلق عليه فاندجراف ، ولم يكن لهم علم بأنه معجل كهروستاتيكى ، عُرف تجاوزا باسم مصممه دكتور ر . فاندجراف R. Van de Graaff الأستاذ بمعهد مساشوستس للتكنولوجيا بأمريكا ، وتمكن من تنفيذه وتشغيله عام ١٩٣٣ ، وكان تصور هؤلاء الزملاء بناء على خيال من اختارهم لهذه المهمة ، بأنهم سينهلون فى يسر من الجانب السوفيتى ، ما يزيدهم علما ويكسبهم خبرة ، فى تفهم وتشغيل هذا الجهاز ، بل وصيانتة كذلك ، إلا أنه بدا واضحا من إمساك المهندس أفيتين عن الإسهاب فى الشرح ، أن صاحب التكنولوجيا لا ينقل معلوماته تطوعا ، وإنما يتحتم على الناقل أن يكون على المستوى العلمى ، الذى لا يؤهله لاستيعابها لحسب ، وإنما لاستخراجها من مالكةا ، وقد تأكدت هذه السياسة فيما بعد ، فهى فى الحقيقة تمثل مبدءا أساسيا لعملية نقل التكنولوجيا .

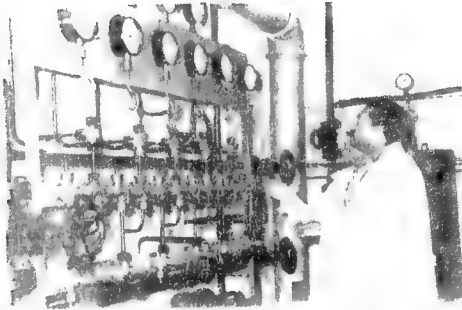




شكل (٥٢) معجل الفسادجراف بالمصنع الروس  
( المهندس ألفتين مجاثت الدكتور البديوي  
وبجواره دكتور عثمان وأمامهم المترجم  
باشا بين المهندس النشار والمعيد النسر )

وكان من واجبي مداركة ذلك القصور ، بتخصيص اليوم التالي وكل يوم  
سبت إسبوعيا ، لزيارة مكتبة جامعة ليننجراد ومكتبة الأكاديمية العلمية ،  
للاطلاع على الكتب والدوريات وخاصة الأمريكية المنسوخة في روسيا ، والتي  
تتضمن دراسات وبحوثاً عن ذلك المعجل ، واستعارة ما يلزم منها ، وأسندت  
لكل عضو في الوفد جانباً من مهام الجهاز ، لإعطائه مزيداً من عنايته ، حتى

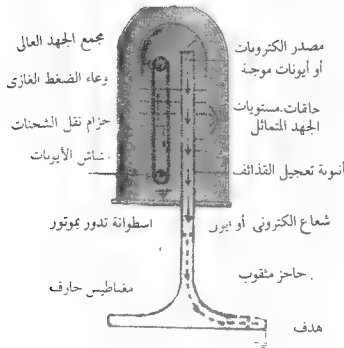
يصبح مرجعا لنا في مجاله ، فتخصص الدكتور عثمان في أجهزة الجهد العالي ، والمهندس النشار في نظم الاستقرار والتحكم ، والمعبد النسر في عمليات التفريغ والضغط الغازي ( شكل ٥٣ ) ، بخلاف الطرق الفيزيائية للقياس ، وكان على كل منهم عرض ما يستوعبه من قراءاته ، في سلسلة الجلسات الأسبوعية التي نظمتها بالفندق ، بهدف ترسيخ المفاهيم العلمية والهندسية للمعجل ، والتي بدأتها بشرح أسس الجهاز ، وميكانيكية تشغيله ، وكيفية استخدامه لإعداد القذائف اللازمة لإجراء التفاعلات النووية .



شكل (٥٣) مع المعبد النسر أمام أجهزة خلط الغازات وضغطها داخل الوعاء

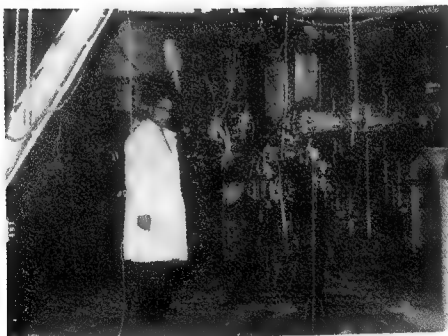
فأوضحت لهم فكرة مبسطة عن ذلك المعجل ، الذي يعتمد على تقنية الرش ( Spray ) الأيوني ، من أسنان مدببة متصلة بأحد قطبي مصدر كهربي ( ٧٠ كيلو فولت ) ، وليكن الموجب مثلا ، فإن تركيز الشحنة الموجبة على السن - يجعلها تؤين جزيئات الغاز المحيطة ، فيندفع بعيدا عنه الأيونات

الموجة ، متجهة نحو الاسطوانة المعدنية المتصلة بالأرض ، ويوضع حزام من المطاط المعزول عرضه ٤٠ سم بينهما ، يمكن رش سطحه بتلك الأيونات الموجبة ، التي تلتصق به ، وتنتقل مع دوران الحزام إلى أعلى ، حتى تصل أمام مجموعة أسنان أخرى متصلة بالمجمع ، فيظهر على سطحه شحنة موجبة بالتأثير ، وأخرى سالبة تتركز على طرف كل سن ، فتتفاعل مع الشحنة الموجبة الأصلية المعلقة بالحزام ، وتتعادل معها ، وبذلك يفقد الحزام ما عليه من شحنات ، ويستعد لاستقبال شحنات أخرى جديدة ، عند عبوره منطقة الرش الأيونى - أما شحنة المجمع فتتزايد تدريجيا ، بوصول شحنات الحزام أمام الأسنان العليا ، وبتزايد بذلك جهده إلى أن تستقر قيمته ، عندما يتعادل معدل انتقال الشحنات مع معدل فقدانها بالتسرب ، ويستخدم هذا الجهد في إكساب البروتونات مثلا المنبعثة من مصدر أيونى طاقة تبلغ عدة ملايين من الإلكترون فولت ، قادرة على إحداث تفاعل نووى عند اصطدامها بهدف متصل بالأرض ( شكل ٥٤ ) .



شكل (٥٤) تمثيل ميكانيكية شحن الفاندجراف وتعجيل قذائفه

ويجدر الإشارة إلى أنه لرفع قيمة طاقة القذائف والمحافظة على تماسكها ، يلزم خفض معدل تسرب الشحنة ، بإحاطة الجهاز بغازات معينة تحت ضغط عالٍ ، وتقسيم فرق الجهد بين المجموع والهدف المتصل بالأرض إلى مراحل ، باستخدام سلسلة من المقاومات بينها ، ويفصل كل مقاومة عن الأخرى ، حلقة معدنية محيطة بكل من الحزام وأنبوبة التعجيل ، يتمثل الجهد في مستواها ويتناقص عند مستويات الحلقات المتتالية ، ذلك بالإضافة إلى المحافظة على شدة شعاع القذائف بجعل مساره منطبقاً مع محور أنبوبة التعجيل ، التي يلزم تزويدها بمجموعة من العدسات الكهروستاتيكية ، مع وضع بعض الحواجز المثقوبة في امتدادها إلى حجرة سفلية للتجارب ( شكل ٥٥ ) يستخدم بها مغناطيس ، ليحرف القذائف ويحللها تبعاً لعزمها ، مما يتيح استبعاد أية جسيمات دخيلة ، أو بطاقات خارجة عن القيمة المثل ، من خلال ثقب أو شرخ بحاجز في موقع معين بعد المغناطيس ، وبذلك يمكن انتقاء



شكل (٥٥) حجرة التجارب أسفل الفاندرجراف

قذائف معينة بطاقات تكاد تكون متجانسة ، توجه بعد ضبط قطبي المحلل المغناطيسى ، إلى أحد هدفى تجربتين ، أعدت أجهزة كل منها للدراسة نتائج التفاعل فى كل حالة .

كما أضفت أنه يمكن إنتاج قذائف من الديوترونات أو جسيمات ألفا ، باستبدال مصدر البروتونات بآخر معد لتأين غاز الأيدروجين الثقيل أو الهيليوم على الترتيب ، أما فى حالة تعجيل قذائف من الإلكترونات السالبة للحصول على إشعاعات جاما عند تصادمها بهدف من التنجستن مثلا ، على الامتداد الطولى لأنبوبة التعجيل فى غياب المحلل المغناطيسى ، فإنه يلزم استخدام مصدر إلكترونى مع قطبية سالبة للرشاش حتى يمكن تجميع شحنات سالبة على مجمع الجهد .

وفى جميع هذه الحالات فإن دواعى الرقابة ، تتطلب عدم تواجد الباحث فى غرفة التجارب السفلى ، أو فى صالة الفاندجراف أثناء تشغيله ، حتى لا يتعرض للإشعاعات المنبعثة ، وإنما يلزم إجراء كافة قياساته سواء فيما يخص تجربته ، أو ما يتعلق بضبط القذائف والتعرف على خصائصها ، بعيدا عن تلك المنطقة ، باستخدام أجهزة التشغيل والضبط والقياس يكتب التشغيل فى الطابق العلوى .

وهكذا كانت بداية مهمتنا ، تتطلب الاعتماد على النفس ، لمجابهة التدريب والتحصيل التكنولوجى بأسلوب ذاتى ، بجانب إيجاد حل لمشكلة حسن التوايا ، لدى مستوى الإدارة بلجنة الطاقة الذرية المصرية ، فقد أمكن تخديرها مؤقتا ، بخطاب السفارة الموجه إلى أحد فنادق الدرجة الأولى ببلينجراد ، تحملت فيه جميع متطلبات إعاشتنا ، فكانت إقامة تجرية رائعة لتطبيق فلسفة « لكل فرد حسب حاجته » ، فى أجل مدن الاتحاد السوفيتى السابق التى شيدها القيصر بطرس الأكبر فى أوائل القرن السابع عشر على خليج فنلندا ، وكانت لفترة من الزمان عاصمة الإمبراطورية الروسية ،

وظلت تعرف باسمه وباسم القديس بطرس أى « بطرسبرج » حتى عام ١٩٢٤ ، حين أطلق عليها اسم « ليننجراد » تخليدا للذكرى الزعيم لينين بعد وفاته ، غير أنها استعادت حديثا اسمها القديم عقب الانقلاب الفاشل ضد الزعيم السابق جورباتشوف فى ١٩ أغسطس ١٩٩١ وأصبحت تعرف حاليا بمدينة « سانت بطرسبرج » .

وكانت إقامتنا فى تلك المدينة الجميلة فى فندق « أوروبا » الفاخر ، الذى خصص لكل منا حجرة ممتازة بالتليفون والمرافق ، وحجز لنا منضدة مميزة تحمل العلم المصرى فى صالة الطعام الرئيسية ، التى تتضمن ركنا لفرقة موسيقية ، تعزف فى كل مساء ألحانها الجميلة لمختلف أنواع الرقص والغناء والسمر ، ولم يكن لنا مرتبات ولم نستخدم الروبلات فى معاملتنا المادية ، وإنما إهتمت إدارة الفندق بتوقيع كرئيس للوفد ، أو توقيع المترجم المرافق لنا ، على أى فاتورة داخل الفندق كوجبات الطعام لنا أو لضيوفنا وغسل الملابس وكيها والحلاقة وغيرها ، أو أى طلب خارج الفندق كاستخدام السيارات فى التنقلات ، ورسوم المتاحف وخاصة متحف الأرميتاج ذا الشهرة الفنية العالمية الذى زرناء عدة مرات ، وتذاكر السينما ومسرح كيروف الذى شاهدنا به أروع باليهات فرقة ليننجراد ، التى تضارع زميلتها البولشوى فى موسكو ، وذلك بواقع سهرة أو سهرتين أسبوعيا ، نقضيها على سبيل المثال مع باليه بحيرة البجع والجمال النائم وروميو وجوليت للموسيقار تشايكوفسكى ، ودون كيشوت لمنكوس ، وشوينيانا لشوبان ، وسبارتاكوس لختاتشادوريان ، وشهرزاد لريمسكى كورساكوف ، وجيزيل لأدام ، والدانوب الأزرق لشتراوس ، كما شاهدنا الكثير من الأوبرات الخالدة مثل عابدة ولا ترافاتا للموسيقار فردى ، ولا بوهيم ومدام بترفلاى لبوتشيكى وغيرها ، ذلك بالإضافة إلى نفقات بعض الرحلات الترفيهية ، مثل الترحلق على الجليد بمنطقة توسكوفال التى تبعد حوالى ٥٠ كيلومتراً من الفندق ( شكل ٥٦ ) ، وغيرها من مستلزمات المعيشة ، التى تحرص على تغذية الروح والجسد بالموسيقى

والرياضة ؛ للحصول على إنتاج وافر من الفكر والعمل - غير أنه راعى عندما دفعنى فضولى للاطلاع على قائمة الحساب ، اكتشاف بنود دخيلة على طلباتنا كزجاجات عديدة من خمر القودكا مثلا ، تبين أنها بتوقيع المترجم ، إذ كان يستكمل سهراته الليلية مع أصدقائه فى الفندق ، بعد اطمئنانه لتواجدنا فى حجراتنا ! وتمثل هذه السرقات الممنعة ظاهرة خطيرة ، محاذى منها النظام الروسى بصفة عامة ، علاوة على أنها بنظرة خاصة ضاعفت من حسابنا الإجمالى بالفندق !



شكل (٥٦) ممارسة أعضاء الوفد المصرى رياضة التزلج على الجليد بمنطقة توسكوف على بعد ٥٠ كم من ليننجراد

وبهذا الاستقرار المعيشى والتنظيم الدراسى ، تمكن أعضاء الوفد من الاستزادة العلمية مما أكسبهم الثقة مع القلدة ، وشجعهم على المناقشة مع كبير المهندسين أفيتين أو نائبه ميخايلوف ، واستخلاص المعلومات وتسجيلها فى مذكراتهم ، وذلك خلال خمسة أيام عمل متواصل أسبوعيا ، تتخللها فترات

من الراحة لتوثيق العلاقات الاجتماعية بتبادل الآراء مع تناول الشاي ومباراة الشطرنج مثلا ( شكل ٥٧ ) .

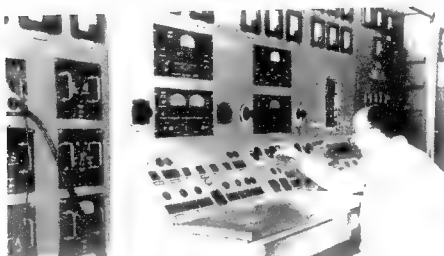


شكل (٥٧) مباراة الشطرنج بين المهندس أفيتين والدكتور البديوي في تواجد أعضاء الوفد والمترجم

وإمتيامة فحص أجزاء الفاندجراف تبين لى أنه ينقصه مصدر لجسيمات ألفا ، وبعض الحواجز المثقوبة ، التى تحجب بعض الجسيمات الشاردة ، وتسمح بمرور حزمة رفيعة من القذائف ، بطاقات أكثر نحاسا ، كما أدهشنى ميكى مكتب التشغيل الشامل لجميع أجهزة القياس ، الموزعة لكبر حجمها على خمسة دواليب متجاورة ، وعلى استقامة واحدة ، عرض كل منها ٨٠ سم وارتفاعه ٢٥٠ سم ، مما يجعل عملية مراقبة قراءات تلك الأجهزة أثناء التشغيل مهمة شاقة لعامل واحد فى وردية كاملة ( شكل ٥٨ ) ، فتقدمت فى ٨ فبراير بملذكرة إلى مدير المصنع ، أقترح فيها تعديل شكل هذا المكتب بحيث ينحرف كل دولاىب عن الآخر بزاوية صغيرة ليصبح شبه دائرى ، كما طالبت بإضافة مصدر جسيمات ألفا وبعض الحواجز المثقوبة أو المشقوقة لتحديد



حزمة القذائف ، مع وحدة لإعداد الأهداف بالبحر ، والنظر في تزويد الجهاز بمحلل كهروستاتيكي لدقة قياس طاقة القذائف ، بعد تحليلها مغناطيسيا ، كما أوصيت بعمل نموذج إضافي للفاندرجراف ، لشرح مكوناته للزائرين ، وإعداد قائمة شاملة لقطع الغيار ، تتضمن ثلاثة قطاعات على الأقل من أنبوية التعجيل ، وكميات مناسبة من مختلف الأدوات الفنية غير المتوفرة في مصر ، وما لا يقل عن ٥٠٠ متر من الحزام المصنع خصيصا لنقل الشحنات ، والمكون من أربعة طبقات من نسيج قطنى بين طبقتين من المطاط .



شكل (٥٨) محاولة تجريبية مكتب تشغيل الفاندرجراف قبل التعديل

وقد أثارت هذه المذكرة انتباه الجانب السوفيتى ، فأخذ يرسل مندوبيه تباعا لمناقشتها شفويا معى ابتداءً من المهندس ميخايلوف ، حتى أمكن عرضها في اجتماع كبير يوم ٥ مارس برئاسة المهندس سوزوسكى مدير المصنع ، وحضور حوالى عشرة أخصائيين من بينهم أستاذ بجامعة ليننجراد وآخر بالأكاديمية العلمية مع الوفد المصرى والمترجم ، واستغرقت الجلسة ما يقرب من ثلاث ساعات ، وكان الحديث طبعاً باللغة الروسية ثم الترجمة إلى اللغة

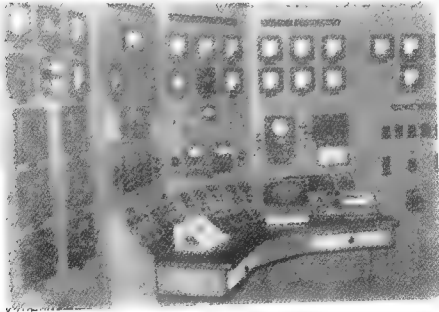
الإنجليزية ثم ترجمة إجابتي إلى اللغة الروسية وهكذا ، ولا حظت أن الجانب السوفيتي على علم باللغة الإنجليزية وإنما لا يستخدمها في الجلسات ، ويأخذ فرصة في التفكير أثناء الترجمة ، التي لم تكن متاحة لي ، مما دفعني لمحاولة الإلمام بهذه اللغة ، لمعاونتي في الجلسات المقبلة ، ولم يؤخذ أى قرار في هذه الجلسة سوى استعراض المتطلبات وعرض المشاكل التي قد تعترض تنفيذ بعضها ، وقبل انتهاء الجلسة طالبت بزيارة ورشة المصنع التي تقوم بتصنيع المعجل المزمع إرساله إلى مصر وتم التصريح لنا بذلك .

وعند زيارة تلك الورشة الضخمة ، واجهت مفاجأتين ، إحداهما تتعلق بتصنيع أنبوبة التعجيل وغيرها من مكونات الفاندجراف المصري ، وشروع عمال الورشة في القيام بعملية التركيب التي قد تستغرق أسبوعين ، أى حتى الأسبوع الثالث من مارس ، وفوجئت باعتزام المصنع فكه بعد الاطمئنان عليه من الناحية الميكانيكية ، ثم إعداده للشحن إلى القاهرة دون تشغيله ، وتأجيل سلسلة الاختبارات لحين إجرائها في مصر ، وذلك لعدم توفر الوقت المطلوب ، في ظل التزام المصنع بما جاء بالعقد رقم ٨٠ ، الذي ينص على التسليم في موعد لا يتجاوز الربع الأول من عام ١٩٥٧ ، ولمعرفتي التامة بأهمية عملية الاختبار بالمصنع قبل ترحيل الجهاز إلى مصر ، أبدت اعتراضى على هذا الإجراء ، وتقدمت بمذكرة لمدير المصنع ، أوضحت فيها مدى الخطورة من شحن الجهاز دون التأكد من سلامته من كافة الوجوه ، وأوصيت بضرورة قيام المصنع بإجراء الاختبارات الكافية لتحقيق ذلك ، والكفيلة لإثبات قدرته وكفاءته تبعاً للمواصفات الموضحة بالعقد . أما المفاجأة الأخرى التي أذهلتني حقاً فهي ما اكتشفته في الصالة المجاورة ، عن وجود معجل فاندجراف أكبر جاري إعداده لحكومة الصين - كما قيل - بجهد يصل إلى خمسة ملايين فولت ، وهو ما كنت أنادى بإقتنائه لسعة مجالات العمل به لسنوات عديدة ، غير أنه يبدو أن اللجنة المصرية التي تعاقدت لم تلمس قيمته العلمية بما يجعلها تسعى لتدبيره ، واكتفت بما عرضه الجانب السوفيتي !

وجدير بالذكر أنه قبل انعقاد الجلسة التالية بالمصنع في ١٩ مارس استجبت لدعوة الأكاديمي جيلوف بكلية الطبيعة ، والأكاديمي كامار بالأكاديمية العلمية بليينجراد لزيارة الوفد المصري لمعاملها ، وإلقاء محاضرة بالأكاديمية كانت عن تقنية المطياف المغناطيسي لدراسة التفاعلات النووية ، وأشارت في ختامها عن حاجة مصر إلى وحدة مماثلة ، ودعوت الجانب السوفيتي للنظر في إمكانية تصنيعها ، ليس لتزويدنا بها فحسب ، وإنما للاستفادة من هذه الوسيلة الحديثة في تطوير نوعيات البحوث في معاملهم ، غير أنني لمست تعذر الاستجابة لتنفيذ مثل هذا المطياف ، في ظل توجيه السياسة العامة لجهود العلماء إلى مجالات الطاقة العالية ، حيث المنافسة العالمية ، مع الاكتفاء بقدر متواضع من النشاط العلمي ، في ميادين الطاقة المنخفضة ، وقد ظهر ذلك واضحا من زيارتي لهذه المعامل ، التي تضمنت بعض الدراسات باستخدام مطياف بيتا ، بجانب سيكلوترون جاري تركيبة بكلية الطبيعة لإعداد قذائف ديوترونات بطاقة خمسة مليون إلكترون فولت ، وآخر بالأكاديمية لتعجيل كل من قذائف البروتونات بطاقة حوالي أربعة ملايين إلكترون فولت والديوترونات وإيونات التسريع لاستخدامها في بعض التفاعلات النووية ، مع سينكروترون للإلكترونات بطاقة مائة مليون إلكترون فولت ، ومصنر للنيوترونات الناتجة من تفاعل الديوترونات بطاقة ٤٠٠ كيلو إلكترون فولت مع هدف من الأليروجين الثقيل .

٢ وكان لهذه الزيارة أثرها الملحوظ في الاجتماع المشار إليه ، الذي رأسه السيد ميشركوف Mesherekoff ، نائب وزير الصناعات الكهربائية ، الذي حضر من موسكو خصيصا لهذا اللقاء ، مع السيد/ زكرياتسكي Zageriatski رئيس قسم العلاقات الاقتصادية مع الدول الأجنبية ، وبعد مناقشات مستفيضة تبادلنا خلالها الآراء ، تقرر الموافقة على كل الطلبات التي تقدمت بها في مذكرتي السابقة ، فيما عدا المحلل الكهروستاتيكي الذي أجل لمزيد من الدراسة ، كما لمست إعجابهم لفكرة تعديل شكل مكتب لوحات التشغيل ،

وبالرغم من أن خطة المصنع المختص كانت لإنتاج مئات من الدواليب بالمقاسات العيارية المشار إليها ، لاستخدامها في مختلف الأغراض ، إلا أنه أمكن بصفة خاصة ، إجراء التعديل المناسب على أن يرسل لمصر في سبتمبر القادم ( شكل ٥٩ ) أما مشكلتنا اختبار الفاندرجراف المصنع لمصر ، والمعاملة المالية لإقامة أعضاء الوفد ، فقد ربطت بينهما ، فأوضحت أن تأجيل عمليات تشغيل وفحص خصائصه لإجرائها في مصر ، قد يتضمن المخاطرة باحتمال إدخال بعض التعديلات ، التي يصعب القيام بها في معمل أنشاص في مرحلته الإنشائية ، وأبرزت أن الفائدة مشتركة بين الطرفين ، فلا رغبة للمسؤولين المصريين في الحصول على معجل لا يؤدي أهدافه كاملة ، كما يهم الجانب السوفيتي - بكل تأكيد - تزويد مصر بالمعجل في حالة ممتازة ، كما ركزت على أن الغرض من التعاقد ، ليس الحصول على أى فاندجراف في موعد محدد ، وإنما تزويد لجنة الطاقة الذرية المصرية بمعجل نفخر به جميعا أمام مختلف الدول العربية والأجنبية ، وخاصة أنه باكورة الأجهزة الكبرى المستوردة من الاتحاد السوفيتي ، وأبدت استعدادي لإقناع المسؤولين في مصر بقبول تأخير الشحن



شكل (٥٩) مكتب تشغيل الفاندرجراف في صورته المعدلة

لبضعة شهور ، مع السماح باستمرار الوفد المصرى فى أداء مهمته للمساهمة فى عمليات الاختبار ، وقد يتيسر ذلك إذا ما وافق الجانب السوفىقى ، عل استضافته ، وانتهت الجلسة بالموافقة على هذا الرأى ، مع منح كل عضو بالوفد ، مصروف جيب ٢٥٠ روبل شهريا ، كنا نوفره لشراء بعض الهدايا عند العودة ، وقد أعربت عن شكرى لهذه الاستجابة ، ورحبت بعرض رئيس الجلسة لاستفادة الوفد المصرى - خلال فترة نقل المعجل المصرى إلى صالة الاختبارات بالمصنع - بتنظيم رحلة له لزيارة بعض المؤسسات العلمية ، بموسكو وخاركوف لمدة أسبوعين ، ومن الطريف أننى لست بأن المفاوضات مع الجانب السوفىقى ، تبدو فى بدايتها صعبة ومعقدة ، إلا أنها تنتهى بتيسيرات الباب المفتوح ، كما أننى وفقت والحمد لله ليس لحل مشكلة المعاملة المالية لإقامة الوفد فحسب ، وإنما لإزالة حرج الجانب المصرى لتأخره فى استكمال الجنب المطلوب فى الموعد المناسب .

وفى قطار منتصف ليلة الجمعة ٢٢ مارس غادر الوفد مع المترجم ليننجراد ، ووصلنا موسكو فى العاشرة صباح اليوم التالى ، حيث كان فى استقبالنا مندوبون من نائب الوزير ميشركوف ، وأخذونا فى سياراتهم إلى فندق متروبول ، ثم للسفارة المصرية ، حيث قابلنا من أعضائها المستشار نجيب قدرى ، والمستشار صلاح بلبل ، مع مجموعة من الطلبة المصريين الدارسين للكانديدات ، ومنهم دكتور عز الدين حلايه مبعوث لجنة الطاقة الذرية لدراسة الكيمياء النووية ، ثم توجهنا معه إلى الجامعة لزيارة مساكن أعضاء بعثات اللجنة للحصول على البكالوريوس فى العلوم النووية ، للاطمئنان على أحوالهم ، ومعاونتهم فى حل مشاكلهم ، وتشجيعهم لبذل أقصى الطاقات فى التحصيل العلمى ، ليتأهلوا عند عودتهم لحمل شعلة تقدم علوم الطاقة الذرية فى مصر ، غير أنه راعنى إباحة تجاوز حجرات نوم الطلبة والطالبات ، وفرض مقررات الاشتراكية على الطلبة المصريين وقد أخطرت المسؤولين فى مصر عن مخاطر ذلك تربويا .

وغادرتنا موسكو في قطار العاشرة مساء ، ووصلنا خاركوف بعد ظهر  
 الأحد ٢٤ مارس ، وكان في استقبالنا الدكتور والتر نائب مدير الأكاديمية ،  
 وبعد الترحيب بنا اصطحبنا إلى فندق إنتورست حيث أقمنا به مدة أسبوع ،  
 تعرفنا خلاله بأوجه النشاط العلمي بالأكاديمية ، التي أنشئت عام ١٩٣٠ ،  
 ووجدنا بوحدة تطوير المعجلات فاندجراف أفقى بجهد ٢ مليون فولت ،  
 وآخر رأسى بجهد ٤ مليون فولت ، ومعجلاً طولياً لإعداد قذائف من  
 البروتونات بطاقة ٢٢ مليون إلكترون فولت ، بجانب دراسات تمهيدية عن  
 مصادر الأيونات السالبة التي يمكن استخدامها في معجل فاندجراف تاندم ،  
 كما زرنا وحدة أخرى للفيزياء النووية التجريبية يشرف عليها الأكاديمي  
 سينلنيكوف ويعاونه الدكتور تسيتكو والدكتور لوتسيك ، وتدارست معهم  
 بعض التجارب التي يقومون بإجرائها عن تفاعلات ( بروتون - جاما )  
 باستخدام مجموعة من الأهداف من بينها السيليكون ٣٠ والكروميوم ٥٢ ،  
 وتمحيرة أخرى عن استطارة البروتونات بنوى الهيليوم وقياس معدل  
 الاستقطاب ، وكان يقوم بها طالب البحث سوروكن Soroken لرسائله  
 لدرجة الكانديدات ، وبحصوله عليها أوفد إلى مصر في أوائل الستينات  
 كأول خير لتجارب الفاندجراف ، وكان مهتماً بزيارتنا ( شكل ٦٠ ) ،  
 ومعاوننا في تنظيم المحاضرة التي ألقيتها للباحثين في الأكاديمية عن ميكانيكية  
 الانسلاخ النووي استجابة لرغبتهم ، إذ كانوا يعدون لإجراء تجارب في هذا  
 المجال ، كما تضمنت الجولة زيارة مختلف المعامل البحثية الأخرى ، وعلى  
 قمتها معامل فيزياء درجات الحرارة المنخفضة تحت إشراف الأكاديمي لازاريف  
 Lazarif ، وشاهدنا بعض التجارب التي يستخدم فيها سائل الأيدروجين  
 أو الهيليوم ، لدراسة الخصائص الشبكية والمغناطيسية والتوصيل الفائق  
 وغيرها للمعادن - ونخدم الدراسات التجريبية سواء كانت نووية أو جزيئية  
 أو جوامد أو خلافاً ذلك وحدة للفيزياء النظرية تتضمن مختلف



شكل (٦٠) بحديقة أكاديمية خاركوف خلف معمل الفيزياء النووية :

سوروكين - النسر - د . البديوي - د . سينلنيكوف - ياشا

- النشار

وفي صباح السبت ٣٠ مارس غادرنا خاركوف بالطائرة في رحلة استغرقت ساعتين ونصف إلى أن وصلت موسكو ، حيث أقمنا بها أسبوعاً آخر زرنا خلاله ، مقر السوفيت الأعلى بالكرملين ، ومقبرة لينين بالميدان الأحمر ، ومجموعة من المتاحف مثل البوليتكنيك حيث شاهدنا العديد من الأجهزة والنماذج الالكترونية والكهربائية والميكانيكية والحاسبة ، ومتحف بوشكين للفنون الراقية كالرسم والتصوير ونحت التماثيل ، كما استمتعنا بمسرح البولشوى الشهير عالمياً ، بمشاهدة الراقصة المبدعة أولانوفافى باليه كارمن للموسيقار بيزيه ، والراقصة الموهوبة مايا بليستسكايا فى باليه أنا كارنينا لشيردين ، وتضمنت الإقامة رحلتين علميتين ، إحداهما إلى مركز البحوث النووية بدوبنا ، التى تبعد عن موسكو حوالى ١٢٠ كيلومتراً واصطحبنا فى

هذه الزيارة كل من نائب الوزير ميشركوف والسيد/زكرياتسكى وبعض  
المستشارين ، وهى مدينة علمية متكاملة بمعاملها ومساكنها وحدائقها  
ومرافقها ، حظيت باهتمام الدولة فأنفقت ببذخ على معاملها ، ويسرت  
للعاملين بها كل سبل المعيشة المريحة ، والإقامة المستقرة ، حتى يتفرغوا للعلم  
والإنتاج المثمر ، وقد زرنا بها بعض المعامل التى تنسب إلى علمائها  
البارزين ، مثل معمل فكلسر Veksler الذى اكتشف عام ١٩٤٥ فكرة  
الاستقرار الطورى للقذائف المعجلة بالسينكروترون ، فى نفس الوقت  
الذى توصل إليها العالم الأمريكى ماكميلان ، وأمكن على أساس هذه الفكرة  
علاج القصور الناجم من تزايد كتلة القذيفة مع زيادة سرعتها ، تبعاً لقانون  
أينشتين المشتق من نظريته عن النسبية الخاصة ، وبذلك تيسر تطوير معجلات  
السينكروترون ورفع طاقة قذائفه ، من مدى المليون إلى البليون الكترون  
فولت ، فشاهدنا فى هذا المعمل معجلاً أمكن تشغيله حديثاً أطلق عليه  
السينكروترون البروتونى أو السينكروفازاترون ، وقطر مدار قذائفه حوالى ٦٠٠  
متراً ، وتقترب كتلة مغناطيسه من ٣٦٠ طناً ، ويتغذى ببروتونات طاقتها  
حوالى عشرة مليون الكترون فولت من معجل طولى ، لتصل بعد تعجيلها إلى  
عشرة بلايين الكترون فولت - وفى مجال الطاقة العالية كذلك شاهدنا معجلاً  
آخر أطلق عليه معمل جيليبوف Telepoff ، يجرى به بناء معجل ضخّم مائل  
لما سبق ذكره ، ولكنه مصمم لتصل طاقة بروتوناته إلى ٥٠ بليون الكترون  
فولت ، كما يتضمن سينكروترون لا يتعدى قطر مدار قذائفه ستة  
أمتار ، لإعداد قذائف من البروتونات بطاقة ٦٨٠ مليون الكترون فولت ،  
تستخدم فى إنتاج ميزونات باى الموجبة والسالبة ، وقد تعرفنا على الدكتور  
بونتكورفو Pontecorvo العالم الإيطالى الذى سبق أن هرب من أمريكا إلى  
روسيا فى أوائل الخمسينات ، وشرح لنا تجربته التى يدرس فيها استطارة تلك  
الميزونات - أما بحوث الطاقة المنخفضة التى هم أعضاء الوفد المصرى فتجرى  
بمعمل مشركوف Mecherokov حيث يوجد به معجل فاندجراف أفقى بجهد  
٢ مليون فولت ، وآخر من نوع كوكرفت والتن بجهد حوالى ٣٠٠ كيلو



فولت ، يستخدمان في تعجيل البروتونات والديوترونات وجسيمات هليوم ٣ ، لإجراء بعض التفاعلات النووية . وقبل مغادرتنا هذا المركز شاهدنا قسم المفاعلات ، حيث يوجد به مفاعل يستخدم اليورانيوم المخضب بنسبة ١٠٪ مع الماء العادى كمهدىء بنفس نظام المفاعل المصرى ، ويجرى عليه بعض تجارب عن الطيف والامتصاص النيوترونى .

أما الرحلة الأخرى ، فكانت لمحطة كهرباء الطاقة الذرية ببلدة أوبنينسك Obninsk ، التى تبعد عن موسكو حوالى ١١٥ كيلو متراً ، حيث يوجد بها أول مفاعل قوى بدأ تشغيله فى يونيو ١٩٥٤ ، بقدرة وصلت إلى خمسة آلاف كيلو وات ، ويتضمن حوالى ٥٥٠ كيلو جرام من قضبان اليورانيوم المخضب بمقدار ٥٪ ، والمغلقة بغطاءات رقيقة سمكها حوالى نصف مليمت من الصلب غير القابل للصدأ ، وجرافيت كمهدىء مع امتصاص حرارة الانشطار باستخدام نظام الماء المضغوط الذى يدور تحت حوالى مائة ضغط جوى ، ليرفع من درجة غليانه ويجعله أكثر قدرة فى امتصاص الحرارة ، ويعمل المبادل الحرارى على خفض درجة الحرارة من ٢٧٠ إلى ١٩٠ درجة مئوية ، مستخلصا بذلك الطاقة اللازمة لتوليد القوة الكهربائية ، بسعر يتقارب مع الناتج من محطات مثيلة تستخدم وقود الفحم تبعاً للتقدير السوفيتى ، وجارٍ العمل فى إنشاء محطتين بقوى أكبر تصل إلى مائتى ألف كيلو وات فى إحداها وضعف هذه القيمة للأخرى .

وكانت عودتنا لفندق أوروبا بليننجراد مساء السبت ٦ إبريل ، وبدأت العجلة تدور مرة أخرى ، فانتظمنا فى رحلاتنا اليومية للمصنع ، حيث استكمل به تركيب الفاندجراف المزمع إرساله لمصر ، واشتركنا فى عمليات الفحص ، وتدارسنا كافة مكونات الجهاز وبصفة خاصة نظم اتزان الشحنة على المجمع ، وشدة التيار المغذى للمحلل المغناطيسى للحصول على أفضل تجانس لطاقة القذائف ، كما ساهمنا فى اختبارات تشغيل الفاندجراف لتعجيل

الإلكترونيات ، وضبط حزمة الشعاع ، وإجراء مختلف القياسات اللازمة التي استمرت بضعة أسابيع ، تلتها مرحلة استبدال المصدر الإلكتروني بآخر للبروتونات ، وتعديل قطبية الرشاش الأيونى من السالب إلى الموجب ، وتشغيل المعجل واختبار أدائه من كافة الوجوه .

وخلال تلك الفترة عقد اجتماع في ٢٢ إبريل برياسة المهندس موزولسكى مدير المصنع ، وحضور الدكتور جيلوف الأستاذ بجامعة ليننجراد ، وناقشنا بعض الموضوعات المتعلقة بالأعمال الجارية ، وطالبت بضرورة إعداد مجموعة من الرسومات التفصيلية لمكونات الجهاز والدوائر الالكترونية ، كما أعدت عرض المحلل الكهروستاتيكي الذى سبق أن طالبت بإضافته ، وأشارت إلى أهمية النظر لتزويد مصر بمطيف مغناطيسى لتحليل الجسيمات الموجبة الشحنة الناتجة من التفاعلات النووية ، على غرار ما عرضته في محاضرتى بالأكاديمية ، وقد أيد الدكتور جيلوف ذلك واشترك مع مدير المصنع بالتوصية للكتابة رسمياً لطلب إضافة كل من المحلل والمطيف إلى مدير إدارة العلاقات الاقتصادية بموسكو ، وقمت بالاستجابة لذلك بعد أن أخطرت الدكتور ابراهيم حلمى سكرتير عام اللجنة من خلال السفارة وحصلت على موافقته ، ولما علمت باعتزامه زيارة ليننجراد ، وجدت أنه من المفيد لهذه المناسبة إعداد مذكرة رسمية عن المتطلبات اللازم توافرها ، لضمان كفاءة تشغيل الفاندجراف ، وتفاهمت معه تليفونيا على عناصر تلك المذكرة ، وأعدت مشروعاً لها حاز قبوله .

وقد وصل الدكتور ابراهيم حلمى محطة قطار ليننجراد صباح السبت ٢٥ مايو ، بصحبة السيد كوزيتس المستشار العلمى بسفارة الاتحاد السوفيتى بالقاهرة ، وكنت فى استقبالها ( شكل ٦١ ) مع زملاى ومدير المصنع ، والمهندس ميشركوف نائب وزير الصناعات الكهربائية والسيد زكرياتسكى رئيس إدارة العلاقات الاقتصادية ، اللذين حضرا من موسكو خصيصا



شكل ( ٦١ ) إستقبال الدكتور ابراهيم حلمى بمحطة قطارات ليننجراد :

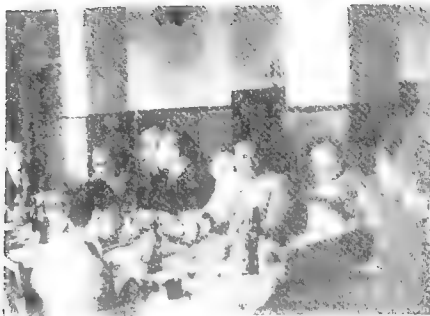
النسر - كوزينيس - د . حلمى - د . البليدى -  
 زكرياتسكى - مشيركوف - موزولسكى - النشار - ياشا

للإسهام فى تلك الزيارة ، وبعد جولة فى أقسام المصنع ومشاهدة الفاندجراف المصرى ، عقدنا اجتماعاً ( شكل ٦٢ ) تقرر فيه استمرار إقامة الوفد حتى آخر يونيو على نفقة الجانب السوفيتى ، الذى استجاب كذلك للتعديلات والإضافات التى اقترحها رئيس الوفد ، كما نوقشت خطة العمل فى المرحلة القادمة ، ثم تقدم الدكتور ابراهيم حلمى بالمذكرة المشار إليها ، عن متطلبات تركيب واختبار المعجل الكهربى والأجهزة المصاحبة تبعاً للعقد ٨٠ ، وتشير إلى ضرورة اختبار الفاندجراف ميكانيكياً وكهربياً والكترونياً ، والتأكد من كفاءة تشغيله قبل الشحن للقاهرة ، على أن يرسل معه نتائج الفحص من بيانات وجداول ومنحنيات لكافة خصائصه ، ومجموعة كاملة للمسومات التوضيحية والدوائر الإلكترونية ، ضمن تقرير شامل باللغة الإنجليزية ،

لشرح تصميمات الأجزاء المختلفة ، وأسس اختبارها وكيفية تشغيل المعجل وصيانته ، وقائمة بالأدوات اللازمة ، وقطع الغيار المطلوبة لضمان استمرار عمله بكفاءة لمدة عامين على الأقل ، واختتمت المذكرة بتجديد طلبات ، عن المحلل الكهروستاتيكي والمطيف المغناطيسي وبعض النظائر اللازمة لعمل الأهداف ، التي لازالت تحت الدراسة ، مع تيسير زيارة الوفد المصرى للمصانع المكلفة بتصنيع وحدة الترويج السائل ومطيف بيتا ومطيف كتلة وأجهزة الكشف الجيولوجي المتضمنة بالعقد ، وبعد المناقشة وافق مدير المصنع على تحقيق كافة هذه المتطلبات بقدر المستطاع .

ويانتهاء الجلسة ، قمنا بزيارة محطة أرصاد بالكوكا ومتحف الأرميتاج ونادى العلماء وحديقة بوشكن ، ففندق أستوريا الذى يقيم فيه دكتور ابراهيم حلمى ، وفى المساء شاهدنا أوبرا ماذكو للموسيقار ريسكى كورسيكوف ، كما دعوتهم للإفطار معنا بفندق أوروبا فى صباح اليوم التالى ، وكان سعيدا بهذه الزيارة ، مقدرا لما حققه الوفد من إنجازات ، واستجاب لاقتراح أحد أعضائه بتنظيم رحلة فى طريق العودة لمصر ، لزيارة بعض المعامل الأوروبية التى بها معجلات فاندرجراف ، للتعرف على مشاكل تشغيله وكيفية التغلب عليها ، والإلمام بمجالات استخدامه ، وكانت موافقته تعكس حرصه على اكتساب الوفد أكبر قسط من الخبرة ، كما وعد باخطار السفارة للمعاونة فى ترتيب تلك الرحلة - وقبل مغادرته لينتجراذ ظهرا فى قطار السهم الذهبى ، نجهولنا بعض الوقت فى حديقة بيترجوف الحافلة بالتماثيل والنافورات ( شكل ٦٣ ) ، التى شيدت فى أواخر القرن الثامن عشر ، كرمز لانتصار جيش الامبراطورية الروسية على الأعداء ، ثم تعاقبت عليها منذ ذلك الحين فترات من الإهمال والتخريب وأخرى من الإصلاح والتجديد .

وقد تابعتنا بنشاط عمليات الفحص والاختبار ، وسجل كل منا ملاحظاتة وما استوعبه من معلومات ، كما استجاب الجانب السوفيتى لقيامنا بزيارة



شكل (٦٢) الاجتماع المصري السريفي التاسع الذي حضره دكتور ابراهيم حلمي



شكل (٦٣) مع دكتور حلمي والمستشار كوزيتس وأعضاء الوفد  
في حديقة بيت جوف بليتجراد

مصانع الأجهزة الإضافية الأخرى ، وكانت دهشنى بالغة عندما تبين قرب هذه المصانع من الفندق ، ويبدو أن عدم اهتمام السوفيت لتحقيق هذه الزيارات مع قربها لإقامتنا ، يرجع إلى تواضع إمكاناتها وصغر حجمها ، بينما كان يحرص على تركيز مشاهداتنا لأضخم المصانع التى تجعله يتفاخر بها كدولة عظمى ، مثل مصنع المولدات الكهربائية ، الذى ينتج حوالى ٢٠٠ مولد كبير شهريا - وعلى كل حال فقد كانت هذه الزيارة فرصة للتعرف على خصائص تلك الأجهزة ، التى كانت على وشك الإعداد للشحن للقاهرة .

وباستكمال مهمتنا ، دعيت مع أعضاء الوفد لحضور اجتماع مشترك ختامى فى ٢٨ يونيو ، برئاسة المهندس فيدولف المدير الجديد للمصنع ، تبادلنا فيه عبارات الشكر والتقدير ، واستعرضنا خطة التعاون المستقبل ، واستعداد المصنع لإرسال ستة من الخبراء الفنيين ، بتخصصات موزعة فيما بين عمليات التركيبات الميكانيكية والتفريغ والغاز المضغوط وضبط المعدات الكهربائية والإلكترونية وتشغيل المعجل ، وذلك بمعاونة مجموعة من المهندسين والعمال الفنيين المصريين ، بواقع ثلاثة مع كل خبير ، لاكتساب الخبرة والتمرين المؤهل لمتابعة العمل بعد عودة الخبير .

ثم غادرنا ليننجراد فى منتصف ليلة الأحد ٣٠ يونيو فى قطار السهم الأحمر ، الذى يصل موسكو فى العاشرة صباح اليوم التالى ، حيث أقمنا فى فندق متروبول لمدة أسبوع ، نظمنا خلاله زيارتين علميتين ، إحداهما لمعامل معهد لبيديف Lebedev الذى يرأسه الأكاديمى وول Wool ، ويتضمن العديد من مجالات الفيزياء ، ومن أهمها بحوث أشباه الموصلات ، وتجارب التفاعلات الفوتونية ، باستخدام بيتاترون لتعجيل الإلكترونات بطاقة ٢٥ مليون إلكترون فولت ، وأخرى بمعجل السينكروترون بطاقة ٢٨٠ مليون إلكترون فولت وغيرها ، أما الزيارة الأخرى فكانت لمعامل معهد الميتالورجى ، حيث يجرى به بعض الدراسات التطبيقية للنظائر المشعة

كالكويلت ٦٠ والإنريديوم ١٩٧ ، والتصوير الجامي للتعرف على العيوب والكسور الداخلية في المعادن ، باستخدام بيتاترون مماثل لمعجل المعهد السابق .

ويعاونة السفارة المصرية ، بناء على موافقة السيد/سكرتير عام لجنة الطاقة الذرية المصرية ، وفي ضوء جولتي السابقة عام ١٩٥٥ لزيارة مختلف مؤسسات الطاقة الذرية بأوروبا ، قمت بتنظيم رحلة لزيارة ١٦ معملا لبحوث وتطبيقات الفيزياء النووية ، يتضمن أكثر من نصفها أجهزة الفاندرجاف ، وذلك بمعاهد وجامعات خمس دول هي السويد والدنمارك وألمانيا وتشيكوسلوفاكيا والنمسا ، وبعد الحصول على تأشيرات الدخول لتلك الدول صرفت السفارة لكل منا ألف وخمسمائة روبل تحت حساب الرحلة ، وقمنا بشراء تذاكر سفر بالطائرة تكلفت ١٩٢٥ روبل لكل فرد حتى القاهرة ، وتداركتنا الفرق وكذلك نفقات الرحلة مما تبقى معنا من روبلات مصروف الجيب ، وما لدينا من عمله مصرية ، فقد كان الجنيه المصري يعادل ١٥ روبل أو ٨ مارك الماني أو ٤ شلن نمساوياً

وبدأت الرحلة في صباح السبت ٦ يوليو ، واستغرقت حوالي ثلاثة أسابيع ، استفاد أعضاء الوفد منها الكثير من الخبرة علميا واجتماعيا ، وعدنا لمطار القاهرة مساء أول أغسطس ١٩٥٧ بعد مهمة موفقة بحمد الله ، كان مقررا لها شهران وامتدت إلى ستة شهور ، وتقدمت بعد عودتي لقر عمل بجامعة الإسكندرية ، بتقرير يقع في حوالي عشرين صفحة ، شامل لكل نشاطات الوفد ومباحثاته ودراساته وزياراته ، وما حققه من إنجازات بالإضافة إلى بعض التوصيات ، عن تخصصات الخبراء السوفيت والمهندسين والمساعدين الفنيين المصريين المطلوبين لتركيب وتشغيل المعجل ، مع بيان بمتطلبات قسم الفيزياء النووية من العلميين والباحثين والمعاونين لهم ، وقد أسعدني هذا الإنجاز كخدمة أدتها - دون أي مقابل مادي - في تدعيم أمل بناء صرح الطاقة الذرية في مصر .

كما تضاعفت مساعدات بصلور قرارين جمهوريين في ذلك الحين ، أحدهما لتدعيم لجنة الطاقة الذرية واستكمال قوتها الدافعة ، إذ يعتبرها قرار رئيس الجمهورية رقم ٢٨٨ لسنة ١٩٥٧ مؤسسة عامة ملحقة برئاسة الجمهورية ، ويرأس مجلس إدارتها رئيس الجمهورية أو من ينييه عنه ، وكان تشكيل المجلس من أعضاء اللجنة السابق ذكرهم ، أي برئاسة السيد/كمال الدين حسين عضو مجلس الثورة ووزير التربية والتعليم ، وعضوية الأستاذ مصطفى نظيف - الأستاذ يونس سالم ثابت - المهندس محمود يونس - دكتور أحمد رياض زكى - دكتور أحمد الحلواني - الأستاذ همام محمد محمود - المهندس محسن إدريس والدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن سكرتير عام المؤسسة التى تضم نفس الأقسام الثمانية السابق الإشارة إليها ، والتى تطورت وتشعبت فيما بعد ، وأصبحت ١٢ قسما ، وهى حسب تاريخ إنشاء كل منها كالاتى : قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها ( ٥٧ ) قسم الفيزياء النظرية والرياضة ( ٥٩ ) قسم الفيزياء النووية التجريبية ( ٥٩ ) قسم المفاعلات ( ٥٩ ) قسم الوقاية الإشعاعية ( ٦١ ) قسم الكيمياء النووية ( ٦٢ ) قسم الهندسة والأجهزة العلمية ( ٦٢ ) ثم أضيف قسم فيزياء المفاعلات والنيوترونات ( ٦٢ ) - قسم فيزياء البلازما والمعجلات ( ٦٢ ) قسم البيولوجيا الإشعاعية ( ٦٥ ) قسم الفلزات النووية ( ٦٩ ) - القسم الزراعى لبحوث الأراضى والمياه ( ٧٤ ) وأصبح لكل قسم مبناه الخاص تقريبا ، وتشكل فيما بينها مايسمى بمركز البحوث النووية بأنشاص ، كما نبعث من المؤسسة ثلاثة مراكز أخرى وهى المركز القومى لبحوث وتكنولوجيا الإشعاع ( ٧٢ ) ، ومركز المعمل الحار لمعالجة مشكلة النفايات المشعة ( ٨٠ ) ، وجهاز التنظيم والأمان النووى ( ٨٢ ) ، وتتبع هذه المراكز الأربعة هيئة الطاقة الذرية ، التى تمثل العمود الفقرى للمؤسسة السابقة بعد أن انشطر منها هيتان أخرتان ، انبثقت إحداهما عام ١٩٧٦ من قسم المفاعلات وأطلقت على نفسها هيئة مفاعلات القوى لتوليد الكهرباء ، أما نواة الأخرى فكانت قسم الجيولوجيا والحفامات الذرية ، الذى ترعرع فى صورة هيئة المواد النووية ( ٧٧ ) ، ذلك بالإضافة إلى المركز الإقليمى للنظائر المشعة



(٦٣) ، الذى تولد من نشاط أقدم أقسام المؤسسة وهو قسم النظائر المشعة وتطبيقاتها ، وذلك بعد اختيار مصر مقرا إقليميا لذلك المركز .

وجدير بالذكر الإشارة إلى أنه مع تعدد هذه الهيئات والمراكز والأقسام ، وما صاحبها من اتساع مجالات الطاقة الذرية ، وتصادد العاملين بها الذين قاربوا الأربعة آلاف ، ربهم من العلمين ، فى مختلف تخصصات العلم والهندسة والطب والزراعة ، بخلاف زملائهم المشتغلين بالعلوم النووية بالجامعات ، وبالرغم من مساهمتهم فى عجلة التقدم العالمى ، بحصوله ووفرة من البحث العلمى ، تؤكد قدرتهم وكفاءتهم ، فإنه لم يتحقق حتى تاريخه ، أى بعد ما يقرب من ٣٥ عاما ، بناء مفاعل قوى لإنتاج الكهرباء ، الذى اعتبرته فى مذكرتى التى تقدمت بها عام ١٩٥٥ ، بأنه على قمة الأهداف التى نرمى إليها من إنشاء مؤسسة الطاقة الذرية ، وقدرت لهذا الإنجاز عشر سنوات - وأخيرا نشرت الأهرام فى ١٩/٢/٩١ تأكيد الدكتور على الصميدى رئيس هيئة المحطات النووية استطاعة مصر تصنيع ٤٠ ٪ من محطة الكهرباء النووية بخامات مصرية مع ٩٠ ٪ من تصنيع وقود اليورانيوم وإنتاج الماء الثقيل وأعلن المهندس ماهر أباطة وزير الكهرباء والطاقة قيام وزارته بأعداد تقرير عن إنشاء تلك المحطة !

أما القرار الجمهورى الآخر ، فهو يعكس اهتمامات مصر فى المشاركة بدور فعال ، فى المجال الدولى لاستخدامات الطاقة الذرية ، وترجع بدايته إلى نشاط وفد مصر فى الأمم المتحدة بنيويورك ، فى متابعة مراحل إنشاء الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، منذ أن اقترحتها الوفد الأمريكى فى الدورة التاسعة للجمعية العمومية للأمم المتحدة عام ١٩٥٤ ، وشكلت لجنة تحضيرية من أكثر الدول الأعضاء فى هيئة الأمم تقديما فى ميدان تكنولوجيا الطاقة الذرية ، أو إنتاجا للمواد الخام اللازمة لها مثل أمريكا وروسيا وإنجلترا وفرنسا وكندا والبرازيل والهند ، ورحبت مصر لتمثيل منطقة أفريقيا والشرق الأوسط فى أعمال تلك اللجنة ، التى أعدت النظام الأساسى للوكالة ، وأقره المؤتمر

الدولى الذى عقد بمقر هيئة الأمم فى ٢٦/١٠/٥٦ ، وأصبح نافذا بعد التصديق عليه ، بما لا يقل عن أربعين دولة لكى يكون له صفة العالمية إعتباراً من ٢٩/٧/١٩٥٧ ، وكانت مصر فى مقدمة الدول التى بادرت بالتصديق ووصل عددها ٥٦ دولة حتى ذلك التاريخ ، وتهدف الوكالة إلى تنشيط الإسهامات الدولية فى مجالات الطاقة الذرية ، لخدمة سلم العالم وصحته ورخائه ، كما تتضمن أعمالها الرئيسية ما يلى :

- ١ - تشجيع وتيسير وتنمية بحوث استخدام الطاقة الذرية فى الأغراض السلمية .
- ٢ - تقديم الخدمات والمواد والمعدات والمنشآت اللازمة للأبحاث الخاصة باستخدام الطاقة الذرية فى تطبيقات سلمية بما فى ذلك إنتاج الطاقة الكهربائية
- ٣ - تشجيع تبادل المعلومات العلمية والفنية وتدريب الباحثين والخبراء فى مجالات الاستخدام السلمى للطاقة الذرية .
- ٤ - وضع الضمانات الكافية لتأمين عدم استخدام المواد الانشطارية الخاصة والمعدات والمنشآت والمعلومات المقدمة من الوكالة أو بناء على طلبها أو تحت إشرافها أو رقابتها فيما يخدم الأغراض العسكرية .
- ٥ - التعاون مع الهيئات المختصة بالأمم المتحدة مثل هيئات الصحة والتغذية والعمل وغيرها فى وضع أسس للوقاية والمحافظة على الصحة العامة واتخاذ التدابير اللازمة لتطبيق هذه الأسس عمليا .

وتبلغ ميزانية الوكالة حوالى خمسة ملايين دولار ، تدفعها الدول الأعضاء على أساس حصة كل دولة فى ميزانية الأمم المتحدة ، وحصة مصر تعادل ٠,٤٣ ٪ ويشرف على أعمال الوكالة مجلس المحافظين ، المشكل من ٢٣ عضوا ، يقوم المؤتمر العام السنوى الأول بانتخاب عشرة منهم حسب القواعد المبينة فى النظام لمدة عامين ، فيما عدا خمسة أعضاء منهم تنتهى عضويتهم فى نهاية العام الأول ، ويقوم المؤتمر العام يشغل أماكنهم بالانتخاب وهكذا .

وكان أول مؤتمر تعقده الوكالة في مقرها بفينا في أكتوبر ١٩٥٧ وحرصت المؤسسة على المساهمة في أعماله باستصدار قرار جمهوري يشكل وفد مصر برئاسة الاستاذ مصطفى نظيف ، وعضوية بعض أعضاء مجلس الإدارة مع غيرهم من المستشارين من رجال الفيزياء كنت أحدهم مع الدكتور محمود مختار والدكتور محمود الشربيني والدكتور جمال الدين نوح - وكان المؤتمر بمثابة احتفال بإنشاء الوكالة ، حضره وفود الدول المؤسسة لها مع ممثل الهيئات والمنظمات الدولية ، وتناول رؤساء هذه الوفود في كلماتهم ، استعراض نشاطات بلادهم في مجالات الطاقة الذرية ، ومدى احتياجهم لخدمات الوكالة في تدعيم برامجهم ، كما ناقش الأعضاء تقارير اللجنة التحضيرية عن قواعد تمويل الوكالة وبرنامجهما عن العام الأول والميزانية المقترحة واختيار المقر الدائم لها ، ودراسات أخرى عن علاقتها بكل من الدولة المضيفة وهيئة الأمم المتحدة ومنظماتها الدولية ، وتوصياتها بشأن انتخاب الأعضاء المعيّنين والمنتخبين بمجلس المحافظين ، فانتُخبت مصر لعضوية هذا المجلس لمدة عام كما انتُخب المؤتمر دكتور ب . ونكلر الشكوسلوفاكى لرئاسة المجلس ، والمستر ونشوف الكندي ودكتور فورنشي الياباني كنائبين للرئيس ، كما وافق على تعيين دكتور سترلنج كول الأمريكي مديرا عاما للوكالة لمدة أربع سنوات ، حلفه الدكتور جونار راندرز النرويجي ، وعلاقى به ترجع منذ زيارته لمعامله بالمؤسسة المشتركة للأبحاث النووية بالقرب من أوسلو عام ١٩٥٥ .

وهكذا كان عام ١٩٥٧ حافلا بإنشاء مؤسسة الطاقة الذرية المصرية ، ومهمتي بالاتحاد السوفيتي ، ومساهمتي في أعمال أول مؤتمر للوكالة الدولية ، وأعقب ذلك مرحلة من الهدوء النسبي لخدمات المؤسسة ، التي ركزت اهتمامها في استكمال أول مبانيها ، بجوار المركز القومي للبحوث بالدقي ( شكل ٤٩ ) ، كنبوة لقسم النظائر المشعة وتطبيقاتها الذي أنشئ في نفس العام ، وأصبح يعرف بعد موافقة مجلس المحافظين بالوكالة الدولية في ١٤ سبتمبر عام ٦٧ ، بمركز الشرق الأوسط الإقليمي للنظائر المشعة للدول

العربية ، وبدأت أعماله منذ أول يناير ١٩٦٣ ، كما اتسع نشاطه فيما بعد ليشمل الدول الأفريقية ، وكان زميل الدكتور إسماعيل بسيوني هزاع ، أول مدير له تحت إشراف مجلس إدارة مشكل من مدير عام الوكالة الدولية أو من يتوب عنه وممثل لمؤسسة الطاقة الذرية المصرية وثلاثة أعضاء من الدول العربية بالانتخاب سنوياً - كما أنه يقرر اختيار منطقة أنشأ لإقامة مبان أقسام المؤسسة ، بدأت في مايو ١٩٥٧ الإجراءات التنفيذية لمبنى قسم الفيزياء النووية التجريبية ، تمهيداً لإعدادها لاستقبال الأجهزة والمعدات التي وردت تباعاً من الاتحاد السوفيتي تبعاً للعقد الخاص به - ذلك بالإضافة إلى متابعة المؤسسة لتنشيط البرامج التدريبية والإيفاد في بعثات دراسية والاشتراك في مؤتمرات دولية وغيرها .

وكانت علاقتي بالمؤسسة خلال هذه الفترة منذ مؤتمر الوكالة ، لا تتعدى سوى إبداء الرأي فيما دعيت إليه من لجان واجتماعات بمقر المؤسسة بالدقي بين آن وآخر ، وانتهت نشاطاتي نحو خدمة طلبتي بكلية علوم الإسكندرية علمياً واجتماعياً ، مع متابعة إشرافي على أبحاث أبناء مدرستي العلمية ، فحصل المدرس المساعد صبحي تادرس على درجة الدكتوراه في ذلك العام ، وأعددت من رسالته بحثاً عن مناسيب الطاقة لنظائر الكروميوم وقع في عشر صفحات ، وتقدمت به لإحدى حلقات المؤتمر الثاني للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية ، المنعقد في جينيف لمدة أسبوعين اعتباراً من أول سبتمبر عام ١٩٥٨ ، والذي حضرته ضمن وفد مصري كبير برئاسة الاستاذ مصطفى نظيف ، ومن البحوث الأخرى التي تقدم بها بعض أعضائه ، بحث ألقاه الدكتور جمال الدين نوح عن استخدام الألواح الفوتوغرافية للحصول على أطياف نيوترونات المفاعل وإشعاعاته الجامية ، أجراه الدكتور يونس صالح سليم المدرس بجامعة الاسكندرية خلال بعثة المؤسسة عام ١٩٥٦ بالنرويج ، وبحث آخر عن تصنيف التفاعلات النووية للدكتور محمد النادي بالاشتراك مع الدكتور عبد المعبود الجليل ، وبحث نظري له بالاشتراك مع

أحد طلبته عن تركيب التريتون في تفاعلات الالتقاط النووي ، وغير ذلك من الدراسات التي حققت مساهمة علماء مصر في هذا الميدان - وجدير بالذكر أن بحوث المؤتمر وزعت حسب تخصصاتها على ٣٣ مجلداً ، يقع كل منها في حوالى ٥٠٠ صفحة ، تشتمل على ما حققه علماء العالم من إنجازات علمية وتكنولوجية في مختلف المجالات السلمية للطاقة الذرية ، كمصادر الحفامات الجيولوجية واستخلاصها - إنتاج المواد النووية والنظائر - مفاعلات البحوث ومخلفاتها الإشعاعية - مفاعلات القوى واقتصادياتها - الفيزياء النووية وأجهزتها - الكمياء الاشعاعية - التأثيرات البيولوجية للإشعاع - استخدامات النظائر المشعة في الطب والزراعة - وسائل الوقاية والأمان - نظم الطاقة الاندماجية ومستقبلها ، وغير ذلك من موضوعات لها أهميتها في هذا المجال الهام .

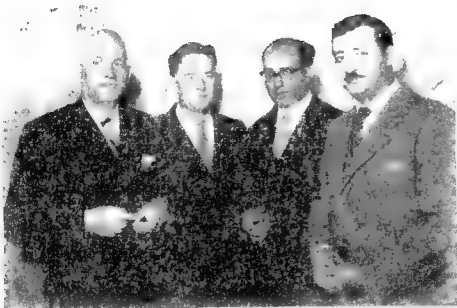
وقد أذهلتنى بعد ذلك مفاجأتان سارتان ، إحداهما عندما تلقيت عقب عودتي لجامعة الاسكندرية من مؤتمر جينيف ، تلغرافاً من المؤسسة لاستدعائي صباح الأربعاء ١٧ سبتمبر ١٩٥٨ ، وكانت المفاجأة الأولى تنتظرني عند وصولي مقر المؤسسة بالدقى ومقابلة الدكتور إبراهيم حلمى ، الذى أفادنى بأن رئيس مجلس الإدارة بصدد استصدار قرار جمهورى رقم ١١٤٧ لسنة ١٩٥٨ بتشكيل وفد مصر لحضور المؤتمر الثانى للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، المنعقد فى فيينا فى الفترة من ٢٢ سبتمبر حتى ٤ أكتوبر ١٩٥٨ ، برئاسته وعضويته مع البكباشى صلاح الدين هدايت الحاصل على بكالوريوس العلوم أثناء خدمته العسكرية بحرس جامعة القاهرة والذى ضم حديثاً عضواً بمجلس إدارة المؤسسة والسيد/إسماعيل فهمى ممثل مصر فى مجلس محافظى الوكالة الدولية للذرية - وقد أثار دهشنى عنصر الاكتفاء بهذا التشكيل الرباعى لحضور هذا المؤتمر الهام ، الذى تفرص عليه مصر لإعادة انتخابها بمجلس المحافظين بجانب تحقيق متطلباتها من الوكالة ، واعتبرت اختياري من بين من مثلوا مصر فى مؤتمر جينيف ، أو غيرهم من العلميين

بالمؤسسة أو خارجها ، نوعا من التكريم لى ، لبداية مرحلة جديدة يكون لى دور فعال فى سياسة المؤسسة ، ودفعى هذا الإحساس إلى الاعتذار عن ترشيحى لإحدى الوظائف الرئيسية بالوكالة .

وفور صدور القرار الجمهورى غادرت مطار القاهرة مع البكباشى هدايت صباح الثلاثاء ٢٣ سبتمبر على الطائرة الهولندية ، وتوطدت بيننا علاقات المحبة والصدقة خلال الرحلة التى استغرقت حوالى تسع ساعات ، إذ توقفت الطائرة ببيروت وأثينا ثم وصلت مطار فينا فى الساعة الخامسة بعد الظهر ، وكان فى انتظارنا السيد/ بدر الدين حمدى مدير الميزانية بالوكالة ، والسيد/ إسماعيل فهمى والسيد عادل جنية وغيرهم من المصريين العاملين بالوكالة أو الخارجية ، وتوجهنا إلى فندق البرنس أوجين حيث أقمنا به حتى نهاية المؤتمر ، الذى بدى بانتخاب ممثل أندونيسيا رئيسا له وثمانية نواب للرئيس من بينهم ممثل مصر ، وخلال الاجتماعات العامة للمؤتمر أُلقيت كلمات الوفود ، ويادر السيد/ صلاح هدايت - دون انتظار وصول الدكتور إبراهيم حلمى الذى تأخر حتى ٢٦ سبتمبر - بإلقاء كلمة مصر التى سبق أن أعدها الوفد ، فأكد اهتمام مصر بالتطبيقات السلمية للطاقة الذرية ، وأشار إلى معامل الفيزياء النووية والمفاعل بأنشاص ، واحتمال تشغيلها فى موعد قريب ، واستعرض نشاطات المراكز المتعددة لاستخدام النظائر المشعة فى الطب والزراعة والصناعة ، بجانب الكشف الجيولوجى عن اليورانيوم والثوريوم ، وأوضح تجاوب مصر مع أعمال الوكالة وتمضيدها منذ البداية ، والرغبة فى إنشاء مركز إقليمى لاستخدامات النظائر المشعة بالقاهرة ، بخدم منطقة الشرق الأوسط ، وطالب بمعاونة مصر وكافة الدول النامية فى الاستفادة من الطاقة الذرية ، كمصدر لتوليد الكهرباء تدعيا للاقتصاد القومى لهذه الدول .

وقد حضر الدكتور حلمى جلسة الانتخابات لخمسة مقاعد خلت بمجلس المحافظين ، وهى مصر وإندونيسيا وبيرو وجواتيمالا وإيطاليا ، وقد أعيد

انتخاب الدول الثلاث الأولى ، وانتخبت فنزويلا وهولندا بدلا من الدولتين الأخيرتين ، وجدير بالذكر أن إعادة انتخاب مصر لمدة عامين عن منطقة الشرق الأوسط وأفريقيا ، كان بأغلبية قدرها ٤٨ صوتا مقابل ستة أصوات لتونس وصوت واحد لكل من إسرائيل وإيران - وبجانب تحقيق هذا الفوز ، فقد كان لوفد مصر دور ملحوظ في جميع لجان المؤتمر ومناقشاته ، فعُضد مثلا مشروع إقامة معمل خاص بالوكالة للتحليل الإشعاعي والمعايرة والوقاية ومعالجة النفايات الذرية وغيرها ، وتعاوننا مع الوكالة في تدعيم أهدافها ؛ أعلن الوفد مساهمة مصر بمبلغ ثلاثة آلاف جنيه ، عند فتح باب التبرعات لتغطية نفقات هذا المشروع الذي قدرت بمليون ونصف دولار ، كما اشترك مع بعض الأعضاء في تقديم توصية حازت موافقة المؤتمر بالإجماع ، وتهدف التوصية إلى مطالبة الوكالة ، بدراسة احتياجات الدول النامية اقتصاديا للطاقة الذرية ، وتدريب أبنائها على مفاعلات القوى ، حتى تتمكن هذه الدول بمساعدة الوكالة من تشييد مفاعلات قوى تتناسب مع حاجتها من الطاقة الكهربائية اللازمة لدعم اقتصادياتها ورفع مستوى معيشة أبنائها ، وفي هذا الصدد أبدى الدكتور راندرز النرويجي ، في مناقشة ودية معي ، استعداد مؤسسته لتقديم مشروع لمصنع تجريبي لاستخلاص البلوتونيوم من الوقود المحترق ، والتعاون في تدريب بعض المهندسين المصريين لتصميم مفاعل قوى لتحلية مياه البحر وإزالة ملوحتها ، كما أسفرت اتصالات أعضاء الوفد ، إلى تأييد مبدئي لاتحاد القاهرة مقرا للمركز الإقليمي للنظائر المشعة ، بعد الحصول على موافقة غالبية دول منطقة الشرق الأوسط ، بجانب إيفاد خبيرين لمؤسسة الطاقة الذرية ، أحدهما للمعاونة في تحضير الماء الثقيل ، والآخر لإنتاج اليورانيوم ، وتخصيص ٢٧ منحة لبعثات طويلة وقصيرة للدارسين المصريين في مختلف مجالات الطاقة الذرية ، ذلك بالإضافة إلى المحادثات التي تمت مع الوفد السوفيتي لاستعجال عرض دولتهم لتوريد معمل إنتاج النظائر المشعة للمؤسسة ( شكل ٦٤ ) .



شكل (٦٤) مع السيد/ صلاح هدايت وعضوى الوفد السوفيتى بعد محادثاتها  
عن معمل إنتاج النظائر المشعة المطلوب للمؤسسة

غير أن حضور الدكتور حلمى المتأخر للمؤتمر ، واعتزامه السفر إلى أمريكا قبل نهايته ، كان مؤشراً لاهتمامات أخرى تدور في تفكيره ، وقد أراح الستار عن جانب منها خلال جولة قمت بها معه ، بعد حفل العشاء الفاخر الذى أقامه السيد/ إسماعيل فهمى مساء الاثنين ٢٩ سبتمبر بفندق إمبrial باسم الوفد المصرى ، تكريماً لرؤساء وأعضاء وفود المؤتمر ، وكان الدكتور حلمى أثناء حديثه الأخوى معى فى تلك الأمسية الجميلة ، كثنان يأمل تقدير مشاهدى لوحته الجميلة ، التى تتمثل فى محاضرة دُعى لإلقائها بهيئة الأمم المتحدة بنيويورك ، قد يترتب عليها تعديل فى مساره المستقبل ، وفعلاً كانت البداية التى مهدت لتعيينه مستشاراً بها ، فرئيسا لمنظمة اليونيدو التى أنشأها واختار فيها مقراً لها ، وشعرت منه بأنه بصدد طلب الإعارة لهيئة الأمم ، وترك مناصبه فى مصر ، مما يتطلب إعداد المسؤولين لمن يشغل مكانه كسكرتير عام المؤسسة ، بجانب وظيفة المدير لها التى أُنشئت فى القرار الجمهورى



الخاص بإنشاء المؤسسة ، ولم أتمكن في ذلك الحين الربط بين هذا الاتجاه وسر  
اختياري مع البكباشي صلاح هدايت عضو مجلس الإدارة الجديد لحضور هذا  
المؤتمر الذي قد تفسره الأحداث فيما بعد !

أما المفاجأة الثانية التي أسعدتني حقا ، فتلقيتها صباح الخميس ٢٢ يناير  
١٩٥٩ ، فقد استيقظت مبكرا في ذلك اليوم ، وأخذت سيارتي التاونس من  
جراج منزلي الجديدي المواجه لمحطة مترو سبورتنج ، وذهبت في طريق  
الكورنيش إلى بلاج ستانلي ، ووقفت في الاتساع المجاور لكازينو الشاطئ ،  
للمتعة بمنظر تموجات مياه البحر ، واستنشاق نسيمه العليل ، أثناء تصحيحي  
لبعض التقارير الدراسية لطلبة البكالوريوس ، وخلال أدائي تلك المهمة ، مر  
بائع الصحف والمجلات ، واشترت منه جريدة الأهرام ، وتركها بجواري  
لحين إنتهائي من تصويب أحد التقارير ، ثم بدأت في الاطلاع على ما جاء  
بها ، وفوجئت بخبر قصير أخذت أعيد قراءته مرارا ، فقد كان عن تعيين  
أعضاء جدد بمجلس إدارة مؤسسة الطاقة الذرية لمدة ثلاث سنوات ، وهم  
بالترتيب دكتور أحمد حماد رئيس قسم الرياضة التطبيقية بكلية علوم القاهرة ،  
والدكتور محمود أحمد الشريفي عميد كلية علوم الاسكندرية ورئيس قسم  
الفيزياء بها ، والدكتور محمود مختار رئيس قسم الفيزياء بكلية علوم القاهرة ،  
والدكتور محمد جمال الدين نوح الأستاذ بمؤسسة الطاقة الذرية ، والدكتور  
فتحى أحمد البديوى الأستاذ المساعد بكلية علوم الإسكندرية ، فقد صدر  
القرار الجمهوري رقم ١٥١ لسنة ٥٩ بشأن هذه التعيينات ، وكنت بذلك  
أصغر أعضاء المجلس سنا وأقلهم في المرتبة الوظيفية !

فذهبت على الفور إلى الكلية بمحرم بك ، وقابلت الدكتور الشريفي ،  
فوجدته على علم بهذا القرار ، وأخذنا نبحث بعضنا ونتقبل تهادي الزملاء  
بالكلية - وبدأت مساهمتي الجادة في أعمال المؤسسة ، بدعوى تليفونيا لحضور  
اجتماع لجنة مشروع معمل إنتاج النظائر ، المقرر عقده في الساعة الخامسة

مساء السبت ٢٤ يناير ، تلاه أول جلسة حضرها لمجلس الإدارة في مساء الاثنين ٢٦ يناير ، للنظر في برنامج زيارة بعض أعضاء الوكالة الدولية ، ثم اجتماع آخر يشاركون فيه صباح الخميس التالي ، وتوالت بعد ذلك الجلسات لمجلس الإدارة والاجتماعات مع الوفود الأجنبية ، كالسوفيتية والنرويجية والأمريكية وغيرها ، واللجان الخاصة بالمشروعات المختلفة ، مثل المركز الإقليمي للنظائر ، ووحدة المخلفات المشعة للمفاعل ، ومعمل إنتاج النظائر وخلافه ، فشارك فيها يدور بها من مناقشات ودراسات تخطيطية لأعمال المؤسسة ، كما تابعت المنشآت الجارية بأنشاص ، وخاصة مبنى الفيزياء النووية ، وما يتضمنه من معامل وقاعات ومبانيات ، أهمها صالة الفاندجراف وما تتطلبه جدرانها من مواصفات وقائية من الإشعاع .

وبذلك كثرت لقاءات وتوطدت علاقات بأعضاء مجلس الإدارة ، والعديد من زملائى بالمؤسسة ، الذين أخذ عددهم في التزايد سواء بالتعيين المستمر ، أو النقل من الجامعات والهيئات ، أو العودة من البعثات ، أو الاندابات ، وكان الدكتور جمال نوح هو أول أستاذ يعين بالمؤسسة ، وأسندت إليه رئاسة أقسام الفيزياء النظرية والتجريبية والمفاعلات ، ونقل لمعاونته كل من الدكتور إبراهيم حمودة من كلية علوم الإسكندرية ، والدكتور كمال عفت والدكتور عثمان المفقى من كلية هندسة القاهرة ، والدكتور محمد فؤاد الفول ، من كلية هندسة عين شمس ، وكان الدكتور إسماعيل هزاع أستاذا مساعدا ورئيسا لقسم النظائر ، ويعاونه الدكتور صلاح حشيش والدكتور فتحى عبد الوهاب مع الدكتور فتحى سلام المتدب من كلية طب القاهرة ، وبعودة الدكتور عبد المعبود الجبيلى من بعثته بالنرويج عام ١٩٥٧ عين أستاذا مساعدا بالمؤسسة ، وأسندت إليه رئاسة قسم الكيمياء ، ويعاونه الدكتور ميشيل فرح والدكتور عز الدين حلايه ، كما نقل الدكتور كمال عبد العزيز من كلية علوم القاهرة ، وكلف برئاسة قسم الوقاية ، أما قسم الهندسة والأجهزة العلمية ، فكان برئاسة الدكتور محمود محمد رياض مدير عام مصلحة التليفونات ، ويعاونه من

المؤسسة كل من الدكتور محمد حامد عثمان والمهندس محمد حسن شلتوت والمهندس أحمد النشار والمهندس إبراهيم فهمي والمهندس فؤاد فكرى ، وبالانتداب كل من الدكتور سعد الدين يوسف هندسة عين شمس والدكتور يحيى الحكيم هندسة الإسكندرية ، كما أسندت رئاسة قسم الجيولوجيا إلى الدكتور رياض حجازى مدير عام مصلحة الأبحاث الجيولوجية وعاونوه الدكتور أحمد نجيب والدكتور الشاذلى محمد الشاذلى .

وكنّت خلال هذه الفترة كثير التنقل بين الإسكندرية مقر عمل بالجامعة ، والقاهرة حيث عضويّ بمجلس إدارة المؤسسة ، أستمّد منه مباشرة اهتماماتى بأصمائها المتشعبة واجتماعاتها المتعلقة - وكان طبعيا أن ينبج عن هذه السفريات المتكررة ، والإقامة فى فنادق القاهرة ، لقاءات غير متوقعة للمعارف والأصدقاء ، ومن المصادفات التى استكملت بها سعادى فى بداية مهمتى الجديدة ، مقابلتى للدكتور مصطفى كامل بعد مضى أربع سنوات ، من تعارفنا بأمرستردام خلال رحلة زياراتى لمؤسسات الطاقة الذرية بأوروبا فى صيف عام ١٩٥٥ ، وشجعنى بلباقته فى اقتحام عالم الأسرة بعدما حققته من إنجازات فى عالم النواة ، واقترح كريمة زميله الدكتور عبد الحميد الكردانى الأستاذ بكلية الزراعة بجامعة القاهرة ، لما تتميز به من خلق وثقافة ، ويسرلى هذا التعارف الذى انبثق عنه تفاعل رقيق ، سرعان ما تولد عنه ارتباط ، فعقد قران مساء الخميس ٥ مارس ١٩٥٩ ، وتشاء الظروف فى ختام اجتماع لجنة بحوث معمل الفيزياء النووية ظهر ذلك اليوم ، أن أرشدنى الأخ الدكتور كمال عبد العزيز ، عن شقة مناسبة فى العمارة رقم ٤ بشارع أحمد حشمت بالزمالك ، قمت على الفور باستجارها ، وأعطيت مفتاحها للدكتور الكردانى الذى تولى إعدادها وتجهيزها ( شكل ٦٥ ) ، وتم الزواج فى أول أيام عيد الفطر ( ١٩٥٩/٤/٩ ) وسافرنا لقضاء بضعة أيام بشقى بالإسكندرية .

وقد تخللت هذه السلسلة من الأحداث الجميلة ، والمشاعر المتدفقة تعين أستاذى الدكتور أحمد حامد مديرا لمؤسسة الطاقة الذرية ، واستصدار مجلس

إدارتها قراراً بإسناد مهمة الإشراف على أعمال معامل الفيزياء النووية إلى ،  
فأتيحت بذلك لي الفرصة لتحقيق الأمل في إنشاء بحوث الطاقة الذرية في  
مصر ، ولم أتوانَ في بذل كل ما أملكه من جهد في الإعداد الأمثل لتلك  
المعامل ، والعمل على استثمارها في أداء البحث العلمي الرفيع المستوى .



شكل (٦٥) مع زوجتي في ركن الذكريات بصالون منزلي

واستوجبت هذه الظروف في مجموعها ، ضرورة نقل للمؤسسة ، وتمهيدا  
لهذا الإجراء أمكن الحصول على موافقة كلية العلوم بجامعة الاسكندرية على  
ندى للمؤسسة بواقع خمسة أيام أسبوعيا اعتباراً من أول أبريل عام ١٩٥٩ ،  
فركزت جدول محاضراتي لطلبة البكالوريوس يوم الثلاثاء ، واستمر سفرى

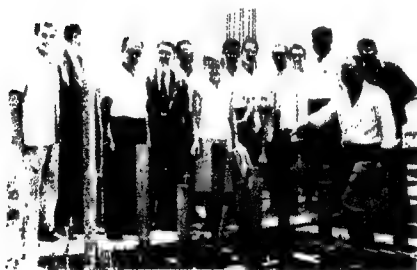
للإسكندرية مساء الاثنين والعودة مساء الثلاثاء حتى نهاية العام الدراسي ،  
وتم نقل للمؤسسة في ٢٣ يونيو ١٩٥٩ ، وأصبحت أقدم الأساتذة المساعدين  
بها .

وباستقرار أحوالى المعيشية ، وبمنحى سلطات الانطلاق فى أنشودة  
حياتى ، داومت على التواجد يوميا بأنشاص لاستكمال أعمال البناء ،  
فلازالت السقالات فى مدخل المبنى ( شكل ٦٦ ) والأعمدة قائمة فى مناطق  
متفرقة وبارزة بسطح المبنى ( شكل ٦٧ ) ، وغالبية مواسير المياه وكابلات  
الكهرباء وأسلاك التليفونات غير موصلة ، والأرضيات غير ممهدة . . .  
وكننت دائم الاتصال بمهندسى مبانى المؤسسة ، كالمهندس مختار العقبى  
والمهندس عصمت أحمد على ، والمهندس على الصعيدى الذى أصبح فيما بعد  
رئيسا تنفيذيا لبيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء ، وذلك لسرعة إنجاز هذه  
التشطيبات ، مع عقد لقاءات متعددة مع المهندس على السواح ، مندوب  
شركة كولدير وهو حاليا رئيس لمجلس إدارتها ، وذلك لتخطيط وتنفيذ عمليات  
تكيف المبنى ، وتزويده بالمكيفات اللازمة داخل الحجرات ، وأجهزة التبريد  
والطلمبات ومعدات التكيف المركزى لصالات الفاندجراف ، التى أوليتها  
عناية خاصة ، حتى يتيسر القيام بتركيب مكونات المعجل ، تمهيدا لإعادة  
الاختبارات ، التى سبق أن أجريت عليه بليتنجراد ، عند استدعاء الخبراء  
السوفيت للعمل مع زملائهم أعضاء الوفد المصرى السابق لتدريبهم ، بعد  
تدعيم هذه المجموعة بأربعة مهندسين ، نصفهم تخصص فى الإلكترونيات هما  
المهندس مصطفى راجع والمهندس حسين الجوهري ، والباقي تخصص  
ميكانيكى وهما المهندس إسماعيل بدوى والمهندس عبد العزيز حسن ،  
بخلاف المطالبة بتعيين أربعة مهندسين آخرين ، والعمل على نقل دكتور عزت  
عبد العزيز من كلية هندسة عين شمس ، للاستفادة من خبرته فى المصادر  
الأيونية التى اكتسبها بمعمل أرجون القومى بأمريكا ، وأصبح فيما بعد رئيسا  
لمجلس إدارة المؤسسة .

كما قمت بتعميد من مدير المؤسسة ، وموافقة مجلس الإدارة بعد إقناع أعضائه بتزويد معمل الفاندجراف ببعض الأجهزة والمعدات التكميلية ، التي أمكن استيرادها من بعض الشركات المتخصصة بالخارج ، فكلفت المؤسسة - على سبيل المثال - شركة الجهد العالي ببوسطن ، لتصنيع مغناطيس حاراف لمسار قذائف الفندجراف في أكثر من قناة لإتاحة تشغيل أكثر من تجربة بعد تزويدها بالقذائف كل على حدة ، ومطياف مغنطيسى لتحليل الجسيمات الموجبة الشحنة الناتجة من تفاعلات القذائف ، بالمواصفات التي تتفق مع جهد المعجل المصرى ، وإنما على نمط مطياف العالم بوخزر بمعمل المساشوستس ومطياف جامعة ليفربول الذى اشتركت في تصميمه مع الزميل ميدلتون ، كما تعاقدت المؤسسة مع شركة ريدل RIDL بشيكاغو على توريد أحدث متجهاها من المحللات عديدة القنوات ( ٤٠٠ قناة ) ، لقياس أطياف إشعاعات جاما ، وبعض الكاشفات المتقدمة لتيسير دقة تحليل الجسيمات والإشعاعات ، ولم يكن هذا المحلل متوفرا بالاتحاد السوفيتى في ذلك الحين ، وجدير بالذكر أننى بادرت بشراء دائرة تليفزيونية أذاعت عنها في ذلك الحين إحدى الشركات العالمية ، وذلك لضبط شعاع قذائف الفاندجراف تجاه الهدف ، بحجرة التجارب بالدور الأرضى بواسطة كاميرا في ذلك الموقع ، متصلة بشاشة تليفزيونية بمكتب التشغيل بالدور العلوى ، وكانت هذه الدائرة مثار إعجاب الخبراء السوفيت الذين استخدموها على الفور بدلا من الوسيلة البدائية الواردة مع المعجل ، التي تعتمد على المرايا العاكسة لرؤية موقع تصادم القذائف مع الهدف ، خارج حجرة التجارب المنوع دخولها أثناء التشغيل ، ثم الاتصال عن طريق مكبر صوت بمهندس حجرة التشغيل لمتابعة عملية ضبط مسار الشعاع ، كما استحوذت تلك الدائرة التليفزيونية على انتباه كل من شاهدها من الزائرين ، إذ تبدو أنها كانت الأولى في مصر ، ثم شاع استخدامها بعد ذلك في العديد من الهيئات العسكرية والمدنية - وتطويرا لامكانات الفاندجراف ، أسندت إلى المهندس أحمد النشار موضوعها لدرجة الماجستير ، عن « خصائص المعجل الكهروستاتيكى المصرى للقذائف



شكل (٦٦) في مدخل مبنى معمل الفيزياء النووية مع الدكتور حماد مدير المؤسسة  
ومندوبيا التكنو إكسپورت والمهندس علي الصعيدي والدكتور  
عثمان والدكتور صبحي تادرس

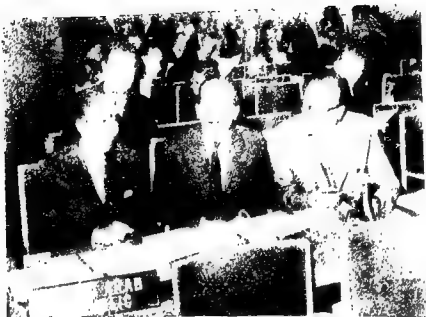


شكل (٦٧) على سطح مبنى معمل الفيزياء النووية وكنت بين مندوب  
التكنو إكسپورت وكان دكتور حماد بجوار المهندس  
عصمت فالدكتور تادرس فاللهتمس علي الصعيدي

النووية ودراسة إمكان تحسين أدائه « كما أسندت للمهندس حسين الجوهري موضوعا إنتاجيا له أهميته البحثية يتعلق بـ « تصميم واستخدام محلل للطيف النيوترون بقياس زمن طيرانها » ، والذي يتيسر تنفيذه بإمكانات ورش العمل الميكانيكية والإلكترونية ، التي حاولت تسخيرها وتشجيع العاملين بها ، لتصنيع ما تتطلبه تجارب البحوث من أجهزة ومعدات بعد استيراد العناصر غير المتوفرة بها .

ولم تكن كل اهتمامات موجهة فقط لاستكمال تجهيزات معامل الفيزياء النووية ، وتزويدها بالكفاءات العلمية والهندسية ، سواء بالتعيين أو الانتداب ، لمعاونتي في إعداد مجموعات البحوث ، وخاصة بعد سفر كل من الدكتور جمال نوح والدكتور ابراهيم حمودة إلى الخارج في ذلك العام ، ضمن منح الوكالة الدولية ، بل كنت كذلك حريصا على المساهمة في كافة اجتماعات لجان المشروعات ومجلسي الإدارة ورؤساء الأقسام ، ومتابعيا تنفيذ خطط وبرامج المؤسسة ، كما ساهمت في أعمال المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية ، المنعقد في فيينا في الفترة من ٢٢ سبتمبر حتى ٤ أكتوبر ١٩٥٩ ، برئاسة الدكتور حماد وعضويقي مع الدكتور الشربيني والدكتور مصطفى فتحى من مجلس الادارة ، والدكتور صلاح حشيش الأستاذ المساعد بقسم النظائر والسفير إسماعيل فهمى ممثل مصر في مجلس المحافظين بالوكالة ( شكل ٦٨ ، ٦٩ ) ، وتضمن المؤتمر بالإضافة إلى برنامجه التقليدى ، عن نشاطات الوكالة وانتخاباتها ، بعض الدراسات عن إنجازات الطاقة الذرية في مرحلتها الحالية ، والاحتمالات المستقبلية لاستخداماتها ، واقتصاديات إنتاج الكهرباء عن طريقها ، ومدى منافستها مع الوسائل التقليدية بدول العالم النامى والمتقدم ، وحث العالم الهندى بهاها على معاونة الدول النامية في الاستفادة من الطاقة الذرية ، لدعم اقتصادياتها - وفى ختام المؤتمر نظمت رحلة علمية مع الدكتور حماد لمدة عشرة أيام للتعرف على أحدث مجالات بحوث الطاقة الذرية والفيزياء النووية بصفة خاصة بكل من هولندا والدنمرك وانجلترا .





شكل (٦٨) جلسة افتتاح المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية :  
 دكتور البديوى - السفير اسماعيل فهمى - دكتور أحمد  
 حاد وخلفه دكتور صلاح حشيش



شكل (٦٩) مع دكتور مصطفى فتحى والدكتور الشربيني  
 والدكتور حشيش فى أحد صالونات الوكالة الدولية

ويعودتنا لمصر ويعد أن أوشكت أعمال المباني على الانتهاء ، ووصول خبراء مصنع الفاندجراف بلينتجراد برئاسة صديقى المهندس ميخايلوف ، ويتعاونهم مع أعضاء الفريق المصرى ، بدأت عمليات التركيب لأجزاء المعجل بعد فحص كل منها على حدة ، ثم إجراء سلسلة الاختبارات الميكانيكية والكهربية والإلكترونية على الجهاز متكاملًا ، ورصد القياسات عن الجهد والتيار وشدة القذائف ومدى نجاحها طاقاتها ، بهدف الحصول على النتائج المحققة للمواصفات ، كما أمكن تباعا تشغيل باقى أجهزة المعامل الأخرى كمطيف بيتا ومطياف كتلة والغرفة الأيونية وغيرها عندما وصل خبراء كل منها .

وكننت دائم الإشراف يوميا على سير هذه العمليات ، بالإضافة إلى متابعة تنفيذ خطة سبق أن أعدتها ، عن برنامج البحوث بالقسم ، بالتعاون مع بعض الخبراء المصريين سواء من المؤسسة ، كالدكتور إبراهيم حمودة والدكتور عادل يوسف والدكتور وهبى وديع . . . ، أو من قمت بإنتدابهم من الجامعات ، كالدكتور محمد النادى والدكتور سيد رمضان هداره والدكتور رأفت جرجس والدكتور نبيه نسيم من جامعة القاهرة ، والدكتور يونس صالح سليم والدكتور محمود عبد الوهاب والدكتور صبحى تادرس من جامعة الإسكندرية ، والدكتور عبد الرحمن فكرى والدكتور على حلمى موسى والدكتور أديب جرجس من جامعة عين شمس ، ويتلخص البرنامج فى تشكيل ست مجموعات لتجارب الفاندجراف ، لدراسة تفاعلات ( بروتون - جاما ) واستطارة البروتونات واستقطابها وأطياف الجسيمات الموجبة الشحنة باستخدام المطياف المغنطيسى والعدادات شبه الموصلية وتحليل الطيف النيوترونى بقياس زمن الطيران والاستطارة النيوترونية باستخدام الغرفة السحابية ، وأربع مجموعات أخرى لإحداها لمطياف كتلة ، والأخرى لطيف بيتا وجاما ، ومجموعة ثالثة للفيزياء النظرية النووية ، أما المجموعة الأخيرة فخصصت للتجارب الفيزيائية عن المضاعل ونيوتروناته ، وأخذت هذه

المجموعات في النمو تدريجياً ، بعد تدريب أفرادها من معبدى المؤسسة تحت إشراف الخبراء المصريين كل في اختصاصه .

وقد تمكنت خلال العام الأول من تحقيق تقدم ملحوظ في تنفيذ تلك المهام ، وذلك بإثارة حماس العاملين والباحثين ، للمشاركة في هذا العمل القومى ، مع تغذية تلك الروح بدوام تقديرهم بالخوافز المئوية والمادية ، مما كان له أثر واضح في سرعة الاستيعاب ودقة الممارسة ، مع تسير إزالة كافة العقبات الطارئة ، بفضل التعاون الوثيق للدكتور حماد مدير المؤسسة ، واستجابته القوية لجميع المتطلبات التى تدعم سير العمل - ورغما عن نجاح تلك السياسة البناءة ، فقد تأمرت عليه بعض القوى من أعضاء مجلس الإدارة ، لدوافع شخصية - بكل أسف - أملا في منصبه ، مما أدى إلى قبول إستقالته وعودته أستاذاً بجامعة القاهرة ، وشغل مكانه البكباشى صلاح هدايت ، الذى زاملته في المؤتمر الثانى للوكالة الدولية ، وحاول اجتذابه منذ أول لقاء بحديثه العذب ، ونشأت بيننا علاقات من الود والمحبة ترعرت خلال أيام المؤتمر وما تلاها من جلسات لمجلس الإدارة .

ومنذ بداية رئاسته كمدير للمؤسسة ، رحبت به وأبدت تصافى الكامل ، وحاولت توطيد علاقته معه ، بالرغم من أنها كانت تتحلل بفلاف من الصداقة والتآلف ، حول حساسية ملتزمة كانت تبتق من حين لآخر ، عند الاختلاف معه في رأى ، الذى قد ينجم عنه إثارة مابقله الباطن ، عن منافسقى له منذ اختياري معه في عضوية مؤتمر الوكالة المشار إليه ، مع قلقه من مكانتى العلمية المتصاعدة ، وبالإضافة إلى هذا الجانب من تحليل شخصيته ، فقد كان لديه خلفية من الشك وعدم الثقة ، تعود على إختفائها في حديثه الودى وأسلوبه الزئبقى ، إلا أنها كانت تطفو مع بعض تصرفاته ، التى جعلته لا يتدخل في صفاتر الأمور فحسب ، بل يعمل على فرض سياسات تتعارض

مع فلسفة البحث العلمى ووسائل إجرائه ، أسفر عنها بعض الانمكاسات السلبية ، التى أخذت فى التزايد والتضاعف بمرور الأيام .

غير أن رغبى الأكيدة للوصول إلى الهدف ، الذى طالما تمنيته كانت أقوى من أى معوقات ، ودافعاً للاستمرار فى تنفيذ الخطة ، ورفع ديناميكية العمل لاستكمال الاختبارات والتجهيزات ، وتدريب الأفراد العلميين ومعاونتهم فى تصميم تجاربهم وإعدادها للبحث ، مع البداية الفعلية فى إجرائه ، مما شجعنى لاتخاذ الاجراءات لتسجيلهم لدرجات الماجستير بعد عودتى من المؤتمر الدولى للتركيب النووى ، الذى عقد بمدينة كنتجستن بكنندا من ٢٩ أغسطس حتى ٣ سبتمبر ١٩٦٠ ، حيث شاركت فيه ببحث عن تحليل مناسيب الطاقة لنوى نظير الصوديوم ٢٤ ، وتعرفت من خلال المناقشات على الاتجهات الحديثة فى مجالات هذا المؤتمر الهام ، الذى حضره العديد من كبار علماء الفيزياء النووية ، أعرف الكثير منهم وتربطنى ببعضهم علاقات من الود والصداقة ، ومنهم على سبيل المثال الدكتور أ . بوهر ( كويناجن ) والدكتور ر . ميدلتون ( ألدرما ستون بانجلترا ) والدكتور ر . بايرلز ( برمنجهام ) والدكتور ب . فلورز ( مانستر ) والدكتور ل . جرين ( ليفربول ) والدكتور أ . كليمتل ( روما ) والدكتور ب . إنلدت ( يوترخت ) والدكتور أ . وابسترا ( أمستردام ) والدكتور ف . فايسكوف ( ماشومستس ) والدكتور د . إنجليز ( أرجون ) ، وكان الدكتور د . برومل دينامو اللجنة المنظمة ، ورئيس تحرير مجلة المؤتمر التى أمكنه إنجازها ، كمجلد يشتمل على ٩٩٠ صفحة ، فى ١٥ سبتمبر أى فى أقل من أسبوعين بعد انتهاء المؤتمر ! وكانت كفاءته وحيويته وتاريخه العلمى كفيلاً بتأهيله لاختيار الرئيس الأمريكى بوش له فى منتصف عام ١٩٨٩ ، مستشاراً علمياً له ومديراً لمكتب السياسة العلمية والتكنولوجية بأمرىكا .

كما حرصت على الاستفادة من تواجدى فى هذه المنطقة من العالم ، بالإمام بما يدور من نشاطات بحثية متطورة فى المراكز الرئيسية للطاقة الذرية المتواجدة

بها ، وما تم بشأن تصنيع الأجهزة التكميلية لعمل أنشاص بالشركات المتعاقد معها ، مع توطيد علاقات بالعناصر القيادية في هذه المواقع ، فممت عقب المؤتمر بزيارة معامل تشوك ريفر بمنطقة أونتااريو ، التي تعتبر من أهم المراكز النووية بكندا ، فشاهدت بها معجل فاندجراف أحدهما بجهد ٣ مليون فولت والآخر من النوع التاندم لتججيل بروتونات بطاقة ١٣ مليون الكترون فولت ، بالإضافة إلى مجموعة من المفاعلات يرجع تشغيل أقدمها إلى عام ١٩٥٠ بقدره تزيد على عشرة ميجاوات باستخدام اليورانيوم الطبيعي كوقود والماء الثقيل كمهدىء ، ثم توجهت إلى مونتريال ، وأخذت من مطارها طائرة إلى بوسطن حيث أقمت بها يومين ، زرت خلالها معامل معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ( MIT ) ، وقابلت بها الدكتور بوختر واستعرض أحدث نتائجه باستخدام مطيافه المغناطيسي ، ثم معامل شركة الجهد العالي حيث تعارفت على مديرها الدكتور د . روينسن ، الذي اصطحبني لمشاهدة المطياف المصري في مرحلته النهائية ، بالإضافة إلى مجموعة من معجلات الفاندجراف التي تنتجها شركته ، وكانت سعادتي بمقابلة خيرها الدكتور . فاندجراف ، الذي ينسب إليه هذه المعجلات ، وراعى نشاطه وحيويته بالرغم من أنه أحذب وأسعدني في نيويورك مقابلة أول أبناء مدرستي العلمية دكتور محمود عبد الوهاب ، عضو منحة الوكالة الدولية لإجراء بعض البحوث بمعامل مركز بروك هافن ، وعرفني بأستاذه العالمى دكتور جولد شميت ، الذى أشعرتني بحبيته لمصر وتقديره لتاريخها الفرعونى ، واقتناؤه بعض آثارها التي يزين بها حجرة مكتبه ، وقبل مغادرتي نيويورك شاهدت مبنى الأمم المتحدة ، وصعدت أعلى أبراجها المعروف باسم إمباير ستيت ، المتكون من ١٠٢ طابق ، كما حضرت فيلما سينمائيا في دار راديو سيقى الفاخرة ، عن « الأنشوفة التي لم تتم » التي تمثل حياة الموسيقار ليست ، وقد هزت مشاعري هذه القصة وخشيت أن يكون مصيرى في مؤسسة الطاقة الذرية في تواجد السيد /صلاح هدايت بسياسته العدوانية على منط عنوان هذا الفيلم ! ثم واصلت سفرياتي بزيارة معمل أوك ريدج للبحوث النووية بولاية تينيسى ، بدعوة من مديرها الدكتور

ألفين فاينبرج ( شكل ٧٠ ) ، الذى رجب بالتعاون مع مصر وأبدى استعداداه  
لتدريب الباحثين والمهندسين المصريين فى مختلف مجالات الطاقة الذرية .



شكل (٧٠) مع الدكتور ألفين فاينبرج مدير معمل  
أوك ريديج

وكانت مدينة شيكاغو ، فى ختام الرحلة التى وصلتها مساء الاثنين ١٢  
سبتمبر ١٩٦٠ ، ووجدت فى انتظارى بالمطار سيارة المعمل القومى للبحوث

النوية بأرجون ، الذى يعد بحوالى ٥ كيلو مترا من شيكاغو ، فقد كنت فى ضيافة المركز بدعوة من مديره الدكتور ألبرت كرو ، أحد أصدقائى الأحرار منذ دراستنا للدكتوراه بليفربول فى أواخر الأربعينات ، وخصص لى حجرة ممتازة باستراحة ضيوف المركز ، واستقبلنى بحفاوة بالغة فى صباح اليوم التالى ، واستعرضنا بعض الذكريات الجميلة ، والنشاطات العلمية لكل منا ، وأبدى استعداداه للتعاون المشترك بين أرجون وأنشاص ، وكلف أحد معاونيه بمرافقتى وتخطيط برنامج للزيارة ، فطلبت منه دعوة دكتور عزت عبد العزيز ، الذى كان موفدا فى ذلك الوقت فى إحدى منح الوكالة الدولية لإجراء بعض الدراسات عن المصادر الأيونية ، وأسعدنى لقائه والتعرف على مضمون بحثه ، وما حققه من إنجازات قيمة ، وشجعت فى سرعة العودة لمصر لنقل ما اكتسبه من خبرة إلى براعم المؤسسة بأنشاص ، ثم اجتمعنا مع الدكتور ن . هيلبرى مدير معمله ، وكان معه الدكتور صمويل أليسون S. Allison ، ومعرفتى به ترجع إلى لقائنا فى مؤتمر كنجستن بكندا السالف الذكر ، ومناقشاتنا عن ميكانيكية الالتقاط النووى ، فقد كان على علم باكتشافى لها عام ١٩٥١ فى أبسط صورها ، التى تشمل فى النطاق قذيفة الديوترون للنيوترون الحائر فى هدف البريليوم ، ثم تطورت الصور بعد ذلك إلى أن ظهرت فى بحثه الذى عرضه بالمؤتمر باستخدام نفس الهدف مع قذائف من الليثيوم ٧ بطاقات منخفضة فى حدود مليون إلكترون فولت ، مما يشير إلى إمكانية دراسة مثل هذا التفاعل بمعملنا بأنشاص .

ومناقشة أهداف زيارتى أمكن رسم برنامج لتحقيقها ، بدأت بدعوة الدكتور أليسون لمرافقته فى سيارته لزيارة معمله بمعهد فرمى مع بعض الشركات المتخصصة فى تصنيع الأجهزة النووية ، فتوجهنا إلى شركة RCL بمنطقة سكوكى وبعد تناول الغذاء بدعوة من مديرها الدكتور I . واكفيلد ، شاهدنا نماذج مما تنتجه شركته فى مجال الكاشفات والمحللات عديدة القنوات ، وأبدى استعداداه للقيام كوسيط للشركات الأمريكية لسرعة تزويد المؤسسة

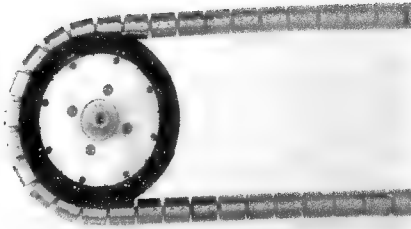
المصرية ، باحتياجاتها العاجلة في حدود ألف دولار دون انتظار لفتح الاعتماد المالى ، كما استجاب لرغبتي في دراسة إمكانية تصنيع مكونات المطياف الزمنى للطيران النيوترونى ، وفى طريقنا إلى شيكاغو مررنا بشركة ريدل RIDL وقابلنا مديرها التجارى المستر جيمس جونسون ، ثم قمنا بعمل جولة استطلاعية لأقسام مصنع الشركة ، وشاهدنا بعض الكاشفات والمحللات المتطورة المميزة لإنتاج تلك الشركة ، ومن بينها المحلل عديد القنوات المتعاقد عليه مع مؤسسة الطاقة الذرية ، ووعد بشحنة مع ملحقاته فور استيفاء بعض الإجراءات ، وانتهت رحلتنا بزيارة معهد فرمى ، الشهير بتشبيد وتشغيل أول مفاعل فى العالم عام ١٩٤٢ ، كان بداية الطريق لقنبلة هيروشيما ، وتجولنا فى معامل المعهد التى تتضمن معجل فاندجراف بجهد ٢ مليون فولت مزود بمحلل كهروستاتيكي وآخر مغناطيسى ، ويعد قذائف من الأيونات الثقيلة مثل الليثيوم ، التى يستخدمها الدكتور أليسون لدراسة بعض التفاعلات ، كما شاهدنا فى مجال الطاقة العالية معجل السينكروترون لدراسة استطارة البروتونات بطاقات تصل إلى ٤٥٠ مليون الكترون فولت - وقبل مغادرتنا المعمل دعان إلى تناول الشاي فى مكتبه ، وأثناء حديثنا الودى فاجأنى بخبر اختياره محكما للإنتاج العلمى للمتقدم الوحيد لشغل وظيفة أستاذ كرسى الفيزياء النووية النظرية بجامعة القاهرة ، وأنه لا زال مترددا فى اتخاذ قراره بشأنها ، لأن مجموعة الأبحاث المقدمة مع وفرتها ، تقع فى مجالات متعددة ، وما يتصل منها بموضوع الدرجة المعلن عنها غير كافٍ ، ويعلم الله دفاضى فى سبيل إزالة حيرته ، ليس بدافع صداقتى وتقديرى للمتقدم فحسب ، وإنما لاعتقادى بأنه يشكل معى زوجا متكاملا لإنهاء بحوث الفيزياء النووية فى مصر نظريا وتجريبيا !

وأما اليومان التاليان فخصصنا لزيارة أقسام المفاعلات والمعجلات بمعمل أرجون القومى ، وكنت سعيدا بمشاهدة مفاعل فرمى التاريخى ، الذى سبق أن قرأت عنه وأشرت إليه فيما قبل ، وذلك بعد نقله فى أوائل الأربعينات من



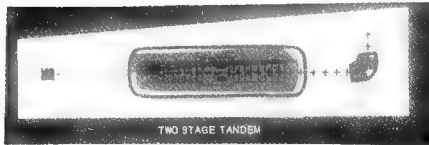
جامعة شيكاغو لعمل أرجون ورفع قدرته من ٢٠٠ وات إلى ٢ كيلووات ،  
تلاه مفاعل آخر قدرته ٢ ميجاوات ، استخدم فيه أيضا اليورانيوم الطبيعي  
كوقود والماء الثقيل كمهدىء بدلا من الجرافيت ، وتدارست مع الباحثين  
مختلف التجارب الجارية على قنواته الثماني ، فكانت إحداها لدراسة  
اضمحلال النيوترونات وقياس ما ينجم عنه من بروتونات وإلكترونات ، وقناة  
أخرى عن إشعاعات جاما المنبعثة من الأسر النيوتروني ، وقناة ثالثة عن  
التركيب الذري للبلورات العضوية باستخدام مطياف الحيوذ ، وهكذا في باقى  
القنوات ، كما شاهدت بمعامل المعجلات ، فاندجرافين أقيين بجهد ٣ ، ٤  
مليون فولت يستخدمان لدراسة نواتج بعض التفاعلات النووية ، سواء كانت  
جسيمات موجبة الشحنة بواسطة مطياف مغناطيسى ملحق به كاشف شبه  
موصل ، أو نيوترونات باستخدام مطياف زمن الطيران ، ذلك بالإضافة إلى  
مصدر نيوتروني ، وسيكلترون طاقة قذائفه البروتونية حوالى ٢٠ مليون  
إلكترون فولت ، وسينكروترون سبق للدكتور كرو المساهمة في تشغيله  
بعد دعوته من ليفربول عام ١٩٥٤ ، والحصول على بروتونات طاقتها ٤٥٠  
مليون إلكترون فولت حسب القصة التى أشرت إليها فيما قبل ، كما وجدت  
العمل جاريا في استكمال تشييد سينكروترون ضخيم ليعجل البروتونات بطاقة  
تصل إلى ١٢,٥ بليون إلكترون فولت بعد تغذيته بها على مرحلتين ، إحداها  
بطاقة ٥٠ مليون إلكترون فولت من معجل طولى ، يحقن بدوره بروتونات  
طاقتها نصف مليون إلكترون فولت من معجل كوكرفت والتن - وجدير بالذكر  
أننى قابلت خلال جولتى مع الدكتور عزت في معمل الفاندجرايف الزميل  
الدكتور عدلى بشاى ، وهو فى قمة سعادته ، لنجاحه في إنتاج كاشف وميضى  
من الزجاج بعد خلطه بنسب معينة من البورون والسييزيوم ، واحتفلنا بهذه  
المناسبة بتناول العشاء مرة بمنزله ، وأخرى بمنزل الدكتور عزت ، وتبين أنه  
مبعوث الجامعة الأمريكية بالقاهرة ، وأصبح بعد عودته رئيسا لقسم العلوم  
بها .

وفي اليوم الرابع والأخير أخذت الطائرة إلى ماديسون لزيارة جامعة  
 وسكونسن ، فقد كنت على موعد مع الدكتور . هيرب رئيس قسم الفيزياء  
 بها ، لما له من خبرة أصيلة في المعجلات الكهروستاتيكية ترجع إلى عام  
 ١٩٣٤ ، حين نجح في تصميم وتنفيذ أول فاندجراف يعمل تحت الغاز  
 المضغوط ، وأخذ منذ ذلك الحين في إدخال العديد من التطورات ، إلى أن  
 تمكن في منتصف الستينات من إنشاء الشركة القومية للمعجلات  
 الكهروستاتيكية وأصبحت فيما بعد تضارع شركة الجهد العالي - وكنت  
 حريصا على هذه الزيارة ، ليس فقط لتوثيق علاقتي به ، بل للتعرف على  
 أحدث منجزاته التي قرأت عنها بالمجلات العلمية ، ومن أهمها استبدال الحزام  
 المطاطي الناقل للشحنة ، بسلسلة من الأسطوانات المعدنية الصغيرة المعزولة  
 عن بعضها ، والمثبتة على سير من البلاستيك ، أطلق عليها البلترون  
 Pelletron ( شكل ٧١ ) وثبت أن هذه الوسيلة تساهم في عملية استقرار  
 الجهد ، بالإضافة إلى كونها أكثر عمرا ، كما لمست أثناء جولتي في معامل  
 الدكتور هيرب ، نجاحه في تغيير شحنة القذائف أثناء مسارها ، إذ تمكن  
 بمرار البروتونات  $H^+$  خلال وسط من الألدروجين تحت ضغط منخفض مثلا ،  
 من جعلها تلتقط إلكترونين وتصبح أيونا سالب التكهرب  $H^-$  ، وتوصل  
 كذلك إلى إمكانية فقد تلك الإلكترونات عند نفاذها خلال شريحة رقيقة من  
 الكربون لا يزيد سمكها عن ١,٠ ميكروجرام للمستثمر المربع ، فتعود إلى  
 بروتونات موجبة ، وتبين بأن اكتساب وانسلاخ الإلكترونات يتحقق بنسب  
 محددة لمختلف أنواع القذائف كالديوترونات أو جسيمات ألفا مثلا ، واستفاد  
 الدكتور هيرب من هذه الخاصية ، في مضاعفة قدرة الفاندجراف بتعجيل  
 القذائف على مرحلتين ، إذ بشحن مجمع أسطواني بجهد موجب ، يمكن  
 اجتذاب أيونات سالبة معدة بالمصدر ، ثم بسلخ ما بها من الكترولونات أثناء  
 عبورها خلال المجمع ، تصبح موجبة الشحنة فتتأخر منه ، وتتضاعف بذلك  
 طاقتها ، ويطلق على المعجل المعدل بفاندجراف تاندم Tandem المزيج  
 المراحل ( شكل ٧٢ ) ، كما صممت معجلات بثلاث أو أربع مراحل .



PELLETRON CHARGING CHAIN

شكل (٧١) سلسلة البترون لنقل الشحنات إلى مجمع الفاندجراف



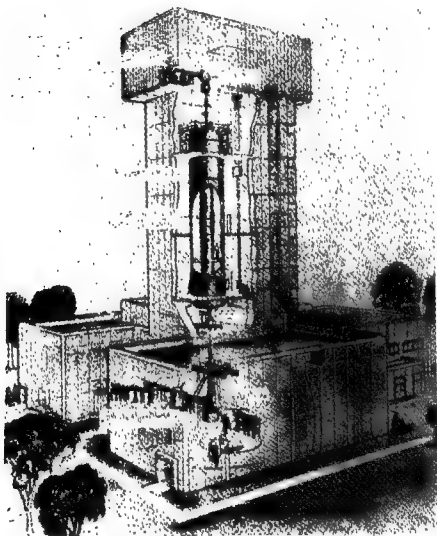
شكل (٧٢) معجل فاندجراف تاندم ذو المرحلتين

وأصبح لهذا النوع من المعجلات منذ أوائل الستينات ، أهمية بالغة للحصول على بروتونات بطاقة متجانسة تصل إلى عدة عشرات من المليون إلكترون فولت ، وتعجيل قذائف من الأيونات الثقيلة بطاقات متزايدة تبعاً لشحنتها .. وجدير بالإشارة أنني أثناء إقامتي بجامعة الملك عبد العزيز بجدة في منتصف السبعينات اقترحت مشروعاً لإنشاء معمل الفيزياء النووية يتضمن

معجل تاندم بجهد ١٢ مليون فولت ، على مخط ما سبق للشركة القومية للمعجلات الكهروستاتيكية إعداده لجامعة تسوكوبا Tsukuba باليابان ، ووافقت الجامعة على المشروع ، ورصدت له ميزانية في حدود ستين مليون ريال ، واتصلت بالدكتور هيرب الذى رحب بالمعاونة ، وأوفد مندوبه المهندس وليد مراد إلى جدة ، وبعد محادثات مستفيضة أمكن لشركته إعداد مشروع متكامل للمعمل ( شكل ٧٣ ) ، شاملا التاندم المشار إليه وملحقاته ، مع أحدث التجهيزات التى تعمل بالكمبيوتر ، لمختلف تجارب البحوث التى اقترحها للدراسة ما ينبعث من التفاعلات من إشعاعات جاما أو نيوترونات أو جسيمات مشحونة ، كما تقدمت بعرض إجمالى تبلغ قيمته، حوالى سبعة مليون دولار بخلاف المبنى ، غير أنه لظروف سياسية واقتصادية طرأت على المملكة السعودية فى ذلك الحين تأجل المشروع !

وبهذه الشحنة العلمية الزاخرة بالأفكار الرائدة والمعلومات الحديثة ، عدت إلى القاهرة مساء الاثنين ١٩ سبتمبر ١٩٦٠ ، بعد رحلة مشمرة جددت نشاطى ذهنيا ونفسيا ، وانعكس ذلك على ممارستى لمهام المؤسسة ، ومتابعى لأعمالى بأنشاص من إنشاءات واختبارات فى مرحلتها النهائية ، مع تدارس مدى تقدم الباحثين فى إعداد تجاربهم ، والعمل على إدخال بعض التعديلات فى ضوء التطورات العلمية التى لمستها خلال رحلتى الأخيرة ، وخصصت لكل مجموعة يوما فى الأسبوع ، لمناقشة حصيلة اطلاع أفرادها على المراجع الخاصة بتجربتهم ، ومتابعة متطلباتها من أجهزة مستوردة أو مصنعة بورش القسم ، وكنت فى أغلب الأيام أغادر أنشاص بعد عدة ساعات من موعد الانصراف فى الرابعة بعد الظهر - وفى إحدى الأسبقيات شعرت بألم معوى بسيط قبيل مغادرتى أنشاص واختار السائق طريقا مختصرا للعودة ، غير أنه كان حافلا بالمطبات التى ضاعفت إرهاقى ، ووصلت منزلى منهكا ، فاتصلت زوجتى ببعض أصدقائى من الأطباء ، منهم الدكتور محمود محفوظ الذى نصح لصعوبة التشخيص سرعة نقلى إلى مستشفى الدكتور مظهر عاشور بالقبة ، الذى

استدعى على الفور وأجرى عملية عاجلة في ساعة متأخرة من الليل ، إذ تبين له انفجار المصران الأعور وتلويثه للمنطقة المحيطة به ، واستغرق إجراؤه لهذه العملية ما يقرب من ساعتين ، وأمكن بحمد الله سبحانه وتعالى إنقاذ حياتي !



شكل (٧٣) مبنى معمل فاندجرال تاندم المقترح لجامعة الملك عبد العزيز بجدة

وبعد أن قضيت أسبوعين كأجازة مرضية اضطرارية في المستشفى والمنزل ، استقبلت خلالها العديد من الأصدقاء والاحباب ، عدت إلى عمل بانشاص - وكان لاقترب موعد تشغيل الفاندجراف للبحث العلمي ، مع ما أنجزته مجموعات البحوث في إعداد تجاربهم ، ما دفعني للتقدم للمؤسسة في ١٣ نوفمبر ١٩٦٠ ، بطلبات لتسجيل ستة معيدين للدرجات الماجستير بجامعة عين شمس ، كما تقدمت بمجموعة من أحدث أبحاثي لجائزة الدولة التشجيعية في أواخر ديسمبر ١٩٦٠ ، ويزائجي العلمى لشغل وظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية بالمؤسسة تبعا للإعلان المنشور بالصحف في ٣ يناير ١٩٦١ ، فقد خلعت هذه الدرجة ، بتعيين الدكتور جمال نوح أستاذا ورئيسا لقسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة عين شمس لظروف صحية جعلته يفضل تلك الجامعة لقربها من منزله ، فقد كان يعاني من الفشل الكلوى منذ سنوات ، وكانت مهمته العلمية في منحة الوكالة الدولية عام ١٩٥٩ أساسا للعلاج بالخارج ، ومراعاة لحالته النفسية كان قرار مجلس الإدارة بتعييني مشرفا على أقسام الفيزياء ، ومنحى السلطات الكافية لتيسير العمل ، بالرغم من ازدواجها مع اختصاصاته كرئيس لهذه الأقسام منذ إنشاء المؤسسة عام ١٩٥٧ ، وكان في ذلك الوقت منتدبا من جامعة عين شمس ويشغل وظيفة أستاذ مساعد بها ، غير أن حالته الصحية أخذت تتدهور تدريجيا بعد عودته من المهمة العلمية المشار إليها ، فقلّت زياراته لأنشاص وابتعد عن أى عمل مرهق ، وخفف من مسؤولياته التي أصبحت شكلية ، واستمر على هذا المنوال دون أى احتكاك بيننا في ضوء صداقتنا الوثيقة ، وتقديرنا الكامل لظروف كل منا ، حتى وافته المنية في أوائل عام ١٩٩٢ .

فلم يكن لهذه الازدواجية في الاختصاصات ، أية صعوبات أو اشكالات في ممارسة أعمالى ، ولكن المعوقات والمشاكل تولدت بعد ذلك من إساءة استخدام السلطة بعد تعيين السيد/ هدايت مديرا للمؤسسة واختياره لصديقه الحميم المهندس الكيميائى السيد أمين الخشاب ، أمينا عاما للمؤسسة ،

ومنفذا عسكريا لكل تأثيراته وتلميحاته ، وترجع معرفتي به منذ لقائه بصحبة السيد/ هدايت خلال المؤتمر الثاني للوكالة الدولية عام ١٩٥٨ ، وكان يقضى في قينا فترة نقاهة بعد علاجه من أثر شظية أصابت عينه أثناء خدمته بالجيش ، ووجدت فيه من عناصر الاتزان والحيوية ما شجعتني لتوثيق العلاقة معه ، وكانت بداية نشاطهما في نقل إدارة المؤسسة من مبنى المركز القومي للبحوث بالدقي ، إلى الدور العلوى بمبنى الفيزياء النووية بأنشاص ، حتى يكونا في موقع العمل الإنشائى ، فمبنى المفاعل جارٍ تنفيذه ، بجانب التخطيط لإقامة مباني الأقسام الأخرى ، وإحاطة أراضى المؤسسة بالأسوار الشائكة ، فكثر بذلك الأعمال الإدارية ، وتضاعف أعداد الموظفين بمختلف إداراتها ، الموزعة على النقل والمرافق والمنشآت والمشتريات والتوريدات والخدمات والميزانية والمنح والمؤتمرات ، والأمن بجنوده ، والحراسة بكلابها وغير ذلك ، كما قاما بالإضافة إلى الجناح المخصص للسيد/ هدايت بمبنى الوزارة المركزية بمصر الجديدة ، بتأجير فيلا بمدينة نصر للاجتماعات والمقابلات المسائية ، واستمر عمل إدارة الهيئة بها حتى تم نقلها إلى الدورين التاسع والعاشر بمبنى أكاديمية البحث العلمى بشارع القصر العيني .

ولاشك أن ديناميكية السيد/ هدايت في اتصالاته بالمستولين ، وجميعهم زملاء له ومن أهل الثقة ، قد أسرت له تحقيق نجاحه الملموس في مجال الإنشاءات والتوسعات المختلفة ، غير أنه فشل بأسلوبه المظهري اللا علمى في تنمية المواهب العلمية ورعايتها ، وتشجيع العناصر الفنية للإنتاج والتصنيع المحلى ، على النحو الذى اتبعه بها في رفع شأن لجنة الطاقة للربة الهندية ، الذى حضر افتتاح معاملها الدكتور أحمد رياض تركى في يناير ١٩٥٧ ، ولم تبهره بساطة مبانيها المتفرقة ، ولكن كان إهجاؤه بما تشمه من ثورة علمية ، مدعومة بالتصنيع الوفير لأجهزتها ومعداتها ، وبهذه البداية على الطريق الصحيح تمكنت الهند في سنوات قليلة من دخول النادى السرى العالمى ، بإنتاجها بالتعاون مع كندا مفاعلا لتوليد الكهرباء عام ١٩٦٢ ، تلاه

خسة مفاعلات أخرى أعطت ٢ ٪ من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة بها عام ١٩٨٥ ، كما أصبحت بتفجير قنبلتها الذرية عام ١٩٧٤ ، الدولة السادسة في عضوية النادي الذري بعد أمريكا وروسيا وانجلترا وفرنسا والصين .

وأعترف بعدم استطاعتي تعداد القدرات السلبية للسيد ( ص ) لكثرتها ، ويكفى الإشارة على سبيل المثال إلى سياسة فرق تسد ، الذي اتبعها بين قيادات المؤسسة وشباب الباحثين ، فهز كيان المشرف العلمي وقيد حريته ، وأشاع ضعف مستواه العلمي ليحرمه من ثقة مرؤوسيه وإحترامهم ، وأصر على قاعدة ابتدعها بحجة حرصه على تفرغ العلميين لأداء بحوثهم ، وإطلاق الإداريين في تدبير متطلباتهم ، فحرم اتصال رؤساء الأقسام والعلميين عموما بأية شركات بالخارج ، لطلب عروض عن الأجهزة اللازمة لهم ، ونقل هذه المهمة إلى إدارة التوريدات ، التي عليها اختيار الشركات المختصة من الكتالوجات ومراسلتها ، ونتج عن عدم دراية القائمين بها ، وعدم إلمامهم بالمواصفات العلمية للأجهزة ، العديد من الخلط والقصور وتعطيل الأمور ! وفي مجال البحث العلمي طالب الباحثين أن يلحقوا بطلبات تسجيلهم للمجستير ، مذكرة لا تتضمن فقط نبذة عن هدف البحث ومضمونه ، وإنما تتناول عرضا لأجهزته ، وطريقة إجراءاته وكيفية استخلاص نتائجه والتوقعات المنتظرة ، مع توزيع هذه العمليات على ما أسماه « دي بروجرام » ويقصد « ديلي بروجرام » أي البرنامج اليومي للخطوات التنفيذية للبحث ، وكأنه تجربة معملية أو ميدانية مقسمة على مجموعة من خطوات العمل ، أو مقرر دراسي موزع على سلسلة من المحاضرات ! ويبدو أن عدم ممارسته لأى بحث علمي بعد البكالوريوس ، جعلته يخلط بين دراسة ما هو معلوم والبحث عن المجهول ، فابتكر هذا البرنامج النظامي ، متخيلا إمكانية استبدالي في ساعة الصفر بأى شخص آخر يتولى تنفيذ الخطوة التي أوضحت عناصرها في البروجرام المطلوب !



ولم يكن في قدرتي هضم مثل هذه التصرفات ، وازداد الأمر تعقيدا بحساسيته الفائقة نحوي ، وخشيته من اتجاهات وخاصة ما يتعلق منها بجماهير الفتيين والعمال ، فكننت كلما طلبت مكافأة مالية لهم تقديرا لحسن أدائهم ، وتشجيعا لهم لبذل المزيد من الجهد ، ظن أني أحاول اجتذابهم في جيبهتي ، وكأننا في معركة ، فيعمل على تبريد حرارة المكافأة بتأجيلها ، ثم يعلن عنها في إحدى المناسبات التالية وكأنها صادرة منه ! وطالما ناقشته لمحاولة تعديل سياسته ، إلى ما يتمشى مع صالح المؤسسة التي تمنيت إنشائها .

ويبدو أن إحساسه الداخلي بهذه الأمنية التي تحققت ، وبنافسني له في القيادة ؛ كان مصدرا لقلقه المستمر ، وبدلا من وأد هذه الأحاسيس والتخيلات ، رسم خطة لتقليص نشاطاتي تمهيدا للتخلص مني ، وبدأ ممارستها بعدم دعوة اللجنة العلمية للنظر في درجة الأستاذية المعلن عنها ، لكون المتقدم الوحيد لشغلها ، وتأجيل الموافقة على التسجيلات لرسائل طلاب الماجستير تحت إشرافي ، لحين استيفائها بالبرنامج اليومي المشار إليه ، وكانت استجابته لتحويل أبحاثي إلى إدارة الجوائز بأمل احتمال فشل في الحصول على الجائزة !

وقد تصاعدت الخلافات بيننا حول أسلوب العمل تدريجيا إلى أن وصلت ذروتها في مارس ١٩٦١ ، عندما وجه إلى زميلي الدكتور عثمان المفتي تعبيراً مهيناً ، فدافعت تلقائياً عنه مثيراً بذلك حساسيته ، وتطور الحوار إلى تهديده بنقلنا من المؤسسة مزيجاً بذلك الستار عما يخفيه عقله الباطن ، وكان لهذا التهديد المفاجيء وقع الصاعقة علينا ، فبادر الدكتور عثمان بإبلاغ أخيه الدكتور أنور المفتي الطبيب الخاص للرئيس جمال عبد الناصر ، كما اتصلت بزميلي الدكتور مصطفى كمال حلمي مدير مكتب السيد/ كمال الدين حسين رئيس مجلس إدارة المؤسسة ، الذي دعانا على الفور وأكد تمسكه بنا لصالح المؤسسة ، وأتينا من دعائهما الرئيسية ، وناشدنا تجميع الجهود وتكثيفها

والعمل في سبيل مصلحة مصر ، ووعده بتسوية هذه الأزمة . وعدنا لأداء عملنا بالمؤسسة بجهد مضاعف ، وأدهشنا تغيب السيد ( ص ) لما يقرب من أسبوع ، أطلعت خلاله الإشاعات ، ويبدو أنه كان في فترة استراحة عاد بعدها بخطة جديدة ، فتركنى أمارس عملي في هدوء ، وركز اهتمامه على المفاعل بعد استرضاء الدكتور عثمان ، والتعاون معه في عمل ودراسات إضافية لسرعة إنجاز عمليات التركيب تمهيدا لتشغيله .

ومرت الأيام والشهور ، والمعيدون في قلق من عدم إرسال تسجيلاتهم للجامعة ، وزملاؤهم الجدد يفتشون نفس المصير ، وبالرغم من محاولات مع السيد ( ص ) لإيضاح استحالة عمل البرنامج المطلوب « دى بروجرام » ، لأن البحث عن المجهول يتطور من يوم لآخر ، ولو كان الباحث على علم بالتفاصيل المطلوبة عن التجربة ونتائجها لنشر البحث قبل إجرائه ، غير أنه كان زئبقيا في حوار ، ثم تبين لى فيما بعد ، بأن تأجيل موافقته كان في الحقيقة انتظارا لوصول الخبراء السوفيت ، الذين وصلوا تباعا ، وكان في مقدمتهم الدكتور سوروكن للبحث التجريبي باستخدام الفاندجراف - والذي كان كما ذكرت سابقا يعد رسالته للكنديدات عند زيارتي لمعمل خاركوف عام ١٩٥٧ - والدكتور أنوبين للبحث النظري - وقد رحبت بكل منهما ودعوتها لحضور جلسات مناقشة برنامج البحوث مع الخبراء المصريين .

وفي ضوء خبرة الدكتور سوروكن ، اتفقت معه أن يقوم بالإشراف على ثلاث مجموعات ، إحداها عن الامتصاص البروتوني الباعث لإشعاعات جاما ورأسها دكتور عادل يوسف مع المعيدين درويش السيد وعمر الفاروق ، والثانية عن استطارة البروتونات وتفاعلاته الباعثة لجسيمات ألفا باستخدام العدادات الوميضية برياسة دكتور سيد رمضان ( متدب ) مع المعيد محمد طريف وتبارك نوير ، والثالثة عن الاستقطاب البروتوني برئاسة دكتور عبد الرحمن فكرى ( متدب ) مع المعيد محمد عبد المعطى ، وحرصت أن يرأس

كل من هذه المجموعات دكتور مصرى لسرعة الاستيعاب ، وتيسير نقل الخبرة للباحثين تمهيدا لانفراد كل منهم بمجموعته بعد انتهاء عقد الخبير الأجنبى .

أما بقية مجموعات تجارب الفاندجراف فطلت تحت إشرافى ، إحداها عن تحليل الجسيمات المشحونة باستخدام المطياف المغناطيسى والكاشفات شبه الموصلة ويرأسها دكتور صبحى تادرس ( متدب ) ويعمل بها المعيدان عصام عسى وفاروق هنرى ، والثانية عن النيوترونات الناتجة من بعض التفاعلات باستخدام مطياف زمن الطيران ويعمل بها الباحثون حسين أبو ليلة ومحمد الشيشينى ونبيل السيد ، والثالثة عن استطارة النيوترونات باستخدام الغرفة السحابية ويرأسها دكتور سيد رمضان ( متدب ) مع الدكتور أديب سلامة ( متدب ) والمعيد محمد نجيب .

ذلك بالإضافة إلى أربع مجموعات لوحادات البحوث الأخرى ، فأسندت الإشراف لمجموعة أطراف جئاما وبيتا للدكتور رأفت جرجس ( متدب ) ويعمل معه المعيدان أحمد القاضى ومحمود جلال ، ومجموعة مطياف كتلة يشرف عليها دكتور عادل يوسف بالاشتراك مع الخبير السوفيتى بعد وصوله ويلحق بها بعض المعيدين الجدد ، ومجموعة فيزياء المفاعلات يشرف عليها دكتور ابراهيم حموده بالتعاون مع دكتور يونس صالح سليم ( متدب ) والدكتور فاضل محمد على ( متدب ) ويعمل معهم الباحثون أحمد عمار وصبحى ابراهيم وأحمد الشريف وسناء عبد الحميد ، أما مجموعة الفيزياء النظرية فأسندت الإشراف عليها للدكتور محمد النادى ( متدب ) بالتعاون مع الخبير السوفيتى دكتور أنوين والدكتور وهبى وديع والدكتور على حلمى موسى ( متدب ) والدكتور نبيه نسيم ( متدب ) مع طلبة الأبحاث فاروق البتانوف وسيد شحاتة وحسين فهمى .

وقامت كل مجموعة بمباشرة أعمالها وكنت ألتقى بأفرادها بين آن واخر ، لتبادل الرأى وتذليل ما يقابلهم من صعاب ، واستمرت الأمور على هذا المنوال

حتى انتقشع الهدوء الظاهري للموقف ، وهبت زوبعة مؤسفة تمثل جانبا من سياسة التدخل اللامعقول التي انتهجها السيد ( ص ) في مجتمعنا العلمي ، بحجة الإنضباط المبرر للعبة الذئب والحمل ، التي بدأت بإعلان المجلس الأعلى للعلوم منحى جائزة الدولة التشجيعية في ٢٨/٦/٦١ ، وكنت بهذا التقدير أول من يحصل على تلك الجائزة للمرة الثالثة بصفة عامة ، وفي مجال الفيزياء النووية على وجه الخصوص ، وقد حمدت الله على هذا التوفيق وأسعدتني مشاركة العديد من أساتذتي وإخوان وزملائي وطلبي بمشاعرهم النبيلة وكان أول تلغراف عنتة ( شكل ٧٤ ) أتسلمه من بريد الطاقة الذرية ولازلت أعتز به ، بتوقيع السيد/كمال الدين حسين رئيس مجلس الإدارة جاء فيه :



شكل (٧٤) تلغراف عنتة من السيد/كمال الدين حسين بمناسبة حصولي على جائزة الدولة التشجيعية في الفيزياء عام ١٩٦٠

« أهنتكم بالحصول على جائزة الدولة التشجيعية ، وأقنر بيزيد من الإعجاب جهدكم الذى أرجو أن يستمر على هذا المستوى الرفيع ، لتحقيق الخير والسمعة الطيبة للوطن العزيز » .

وكننت أتمنى أن يصاحب هذا التلغراف ، مثيل له من الأخ صلاح هدايت مدير المؤسسة ، الذى تربطنى به علاقات مغلقة بالحب والمودة ، ولكن مع الأسف فكما لكل عملة وجهان ، كان لهذا الخير انعكاس مزدوج ، أحدهما فى صورة صدى هائل من الفرح والنشوة عند الكثير من المحبين جزاهم الله ، والآخر كصدمة من الألم والحزن عند القليل من الحاقدين سامعهم الله .

ويبدو أن هذا النبأ كان مفاجأة للسيد/ ( ص ) ، الذى كان يأمل عكس ذلك ، وبدلاً من تغطية مشاعره بالتهنئة المشجعة لمزيد من البذل والعطاء المثمر ، أحد فى الخفاء سهمه القاتل لنشاطى العلمى بالمؤسسة التى يديرها ، وصوبه على فريسته تحت ظروف إنسانية ، وفى توقيت مناسب ، بعد تواجد الخبراء السوفيت ، ووصول الأجهزة التكميلية التى استوردتها من الخارج ، فقد كانت زوجتى الطالبة بالقسم الفرنسى بكلية آداب القاهرة ، بعد إنجابها محمد وأحمد فى سنتين متتاليتين من الزواج ، تعاني من إرهاق الدراسة ومتاعب تربية طفلين ، بجانب أدائها لواجباتها المنزلية ، ورعايتها لزوجها المشغول بأعماله فى أنشاص طوال اليوم ، وترفيها عنها انتهز والدها الدكتور الكرداني عميد كلية الزراعة بجامعة أسيوط ( شكل ٧٥ ) فرصة نجاحها فى الامتحان وحصولى على الجائزة ، ودعا أسرته وأسرتى لقضاء شهر يوليو فى مصيف الإسكندرية ، ومع ترحيبنا بالفكرة صحياً وتربوياً ، فقد كان مقدراً لظروف عملى فى تلك المرحلة ، وتركى حرية اختيار الفترة المناسبة لقضاءها معهم ، والى حددتها بالأسبوع الثالث من ذلك الشهر - ولم أتقدم بطلب القيام بأجازة لمدة أسبوع ، إلا بعد أن عملت الترتيبات اللازمة لحسن سير العمل ، مع الخبراء السوفيت والمصريين بالمعمل ، وعندما قابلت السيد ( ص ) للحصول

على موافقته ، اعترض في بادئ الأمر بحجة حاجة العمل في وجود الخبراء السوفيت ، فحاولت إيضاح الدافع لطلب أول إجازة اعتيادية منذ نقل للمؤسسة ، وشرحت له البرامج الجارية تنفيذها ، والترتيبات المتفق عليها أثناء غيابي ، وأبدى اقتناعه بعد دعوته لمشاهدة ما تم إنجازه سواء بصالة الفاندجراف أو بوحدات البحوث الأخرى ، وما أمكن إعداده من تجارب المجموعات المختلفة ، في جولة استغرقت حوالي الساعتين بعد موعد انصراف العاملين مساء الخميس ١٣ يوليو ، وكان خلالها مستمعا لشرحى ، لطيفا في تعليقاته ، ودودا في حديثه ، وأشعروني بتجديد صداقتنا وعودة المياه في مجاريها - وبعد موافقته على الإجازة وتمنياته برحلة سعيدة ، صافرت في صباح اليوم التالي إلى الإسكندرية تغمرني مشاعر الاطمئنان والسعادة ، وقضيت مع أسرتي أسبوعا جميلا ، كنت شخصا في حاجة إليه لتنشيط أفكارى وحيويتى ، وعادت معى زوجتى وتركنا نجلينا في رعاية الجد والجدة .



شكل (٧٥) مع الدكتور الكردان في حجرة مكتبى بالمنزل

غير أن الأحداث أكدت لي أنني كنت حسن النية في تحييل الأمان ، فهدوء المرء ، وطيبة مظهره ، وعذب حديثه ، ليس دليلا على صدق مشاعره ، وإنما قد يستخدم هذه الخصائص كغطاء ماهر ، لإخفائه لحظة غدره ، وهكذا أجاد السيد/ ( ص ) في لقائه الأخير معي دور المستمع إلى شرحي لما تم إنجازه ، بينما كان يفكر في انتهاز فرصة غيابي ، لإبعادى عن القيادة العلمية ، فخطط وتعاون مع قطبين آخرين ، أحدهما أجنبي ، وهو الخبير السوفيتي الذي أسعدته الفكرة ، لإطلاق حريته في الإشراف العلمى للمعمل ، والآخر مصرى أغراه بإكليل السلطة فرضخ لبريقه ، وتكرلمن مهدله الطريق إلى عالم النواة ، فقد كنت أعتبره من أعز أشقائى ، وعاونته ليصبح تومى فى مجال الفيزياء النووية ، أتناولها تحرييبا ويعالجها نظريا !

وتَوَجَّ السيد ( ص ) سياسته الهادفة لخلق الحزازات والانقسامات وإحداث الشروخ بين الصداقات ، بإصداره قراراتين إداريين ، أحدهما لتعيين زميلى الدكتور ( م ) المنتدب من جامعة القاهرة رئيسا لقسم الرياضة والفيزياء النظرية ، ويقضى القرار الآخر بتعيينه كذلك رئيسا لقسم الفيزياء النووية التجريبية - وأدهشنى عند عودى النظرات الهامسة لكل من يقابلنى ، وينقل مكتب الدكتور ( م ) من حجرى التى استضافته طوال فترة إشرافى إلى حجرة خاصة ، مع استبداله بمكاتب أخرى للدكتور وهى وديع وغيره من الزملاء ، ثم فوجئت بإخطارى بهذين القرارين ، فوضحت لى عناصر المؤامرة التى قيدت حركتى وشملت نشاطاتى العلمية ، بينما أشبعت أقطابها الثلاثة بللة تحقيق هدف كل منهم

ووجدت نفسى وحيدا فى غرفى - بعد انصراف من كان بها - غارقا فى بحر التفكير وتحللا لمواقع أفراد هذه الخطة فى شريط الذكريات ، وإن كنت قد كيفت الأعداء للدكتور سوروكين ، فى بداية عهده كخبير لدولة عظمى ، تحاول التسلل إلى منطقة الشرق الأوسط ، ببسط نفوذها العلمى فى أول اتفاقية

تعقدها مع مصر ، إلا أنني لم أجد مبررا قوميا يميز تعاون كل من القطبين المصريين معها كانت الدوافع الشخصية ، في اتباعها سلوكا قاسيا لهدم زميلهم المصرى المؤهل لحمل شعلة الطاقة الذرية في مصر ، ونهجنا مؤسفا يمنح الأجنبي فرصة الانفراد في الإشراف المباشر على بحوث المعيدين .

وقبل اتخاذى أى موقف ، فضلت المجابهة الشخصية أملا في تصويب الأوضاع ، فبدأت بمعاينة أخى الدكتور ( م ) في لقاء جمعى معه في حجرتي ، واستعرضت معه علاقات الصداقة بيننا منذ سنوات طويلة ، ومحاولاتي للتقارب حتى نكمل بعضنا علميا ، في سبيل إنماء البحوث النووية في مصر ، وترحيبى بانتدابه للعمل سويا بالمؤسسة ، وأنتى لم أتصور بعد خدماتى السابقة له في ليفربول وشيكاغو مثلا ، أن يقف بدوره سلبيا ، في الشرك الذى نصبه السيد ( ص ) ، بدلا من مراجعته للصالح العام في قراره الثانى ، والاكتفاء بقبول القرار الأول الذى أباركه بكل جوارحى ، لتمشيه مع تخصصه النظرى - واتسم الحوار بيننا بالهدوء في بدايته وانتهى ببعض الانفعال اللاإرادى ، عندما لمست عدم إقباله على أى مبادرة لإزالة سوء التفاهم ، وشعرت بتلذذه المكتوم في الاستحواذ على القسمين في آن واحد ، وظل لسنوات طويلة في رئاسته لهما بالانتداب ، محكما سيطرته عليهما ، ومستفيدا بإمكاناتهما ، ومنعيا إنتاجه بشمار خيراتهما ، التى حرمت منها بعد كفاحى الدؤوب لإثباتها ، ومع ذلك فإن انخداعه بسراب المنصب ( الذى أسند بعد انتهاء عهد السيد / هدايت إلى الدكتور الجبيلى فالدكتور كمال عفت ثم الدكتور إبراهيم حمودة والدكتور صلاح حشيش والدكتور عزت عبد العزيز والدكتور حامد رشدى فالدكتور فوزى حماد الرئيس الحالى لمجلس الادارة ) بجانب مكاشفتى الصريحة للوقائع في ذلك اللقاء الذى لا ينسى ، ولدت عنده الشعور بالذنب الذى ظل يلاحقه ، وينعكس أثره في تصرفاته معى على مر الزمان ، ولم أكن أكثر ث لها ، وخاصة بعد أن أصبح طعن أمز الأصدقاء لى إحدى سمات قدرى !



أما مجابتي مع السيد ( ص ) ، فقد تطوّع المهندس الخشاب بترتيب اللقاء معه أملا في التوفيق بيننا ، فمع كونه المنفذ لقراراته والمسئول عن تسيير أعمال المؤسسة كأمين عام لها ، إلا أن استيائه لتطورات الموقف كان واضحا ، وكانت شهامته وتقديره لدوري العلمي بالمؤسسة دافعا لتحقيق عقد ذلك الاجتماع المسائي ، الذي استغرق ما يقرب من ست ساعات ، بالجناح المخصص للسيد/ ( ص ) بمبنى الوزارة المركزية بمصر الجديدة ، بدأه بعرض مستفيض عن تاريخه الوطني ، وما حققه من إنجازات ، ثم حاول إقناعي بأسلوبه الناعم وبمعاونة المهندس الخشاب تقبل الوضع الجديد ، وبمباشرة عمل بالقسم تحت رئاسة الدكتور ( م ) الذي اختير لكبر سنه ، وعقبت بأنه فعلا أكبر مني بأربع سنوات ونصف ، وأقدم مني في التخرج بثلاث سنوات ، وإنما عند مقارنة الإنتاج في الفيزياء النووية فإن أقدم بست سنوات عن أول بحث نشره في هذا المجال عام ١٩٥٧ ، أي بعد حصول أحد أعضاء مدرستي العلمية على درجة الدكتوراه بعام ، وعلى كل حال فإن اعتبره كأكبر ، وبيننا تقدير علمي متبادل ، إلا أن لكل منا تخصصه ، ومن صالح المؤسسة توطيد العلاقات بيننا ، وإستاد العمل المناسب لكل منا في القسم الملائم لتخصصه ، ولا سيما وأن المؤسسة قسمين للفيزياء أحدهما نظري والآخر تجريبي ، وتركيزهما تحت قيادة متخصص في الفيزياء النظرية ، يضر بأعمال القسم التجريبي لبعده عن دقائقها وعناصر مشاكلها ، وطالبت بتعديل القرار الثاني وحيثل - بعد أن أسهب في ذكرياته معي في مؤتمر الوكالة بفينا - أكد إعزازه ومحبة لي ، وادعى بأن عدم عدولي عن الأجازة للسفر للإسكندرية دفعته لاتخاذ هذا القرار ، وتعديله يتعارض مع أسس الإدارة الحازمة ! . ويتناسى الحكمة التي تنادى بفضيلة الرجوع للحق .

وهكذا استمر الحوار بيننا عدة ساعات ، أشعرني خلالها بتمسكه بذلك القرار ، ونشوته السادية بإجباري العمل تحت ظله ، ولما أبديت عدم قنوق إجراء أي بحث في أجواء ملبدة بالغيوم ، وظروف تقيدها الأغلال ، اعتبر

ذلك تهديدا ، وصرح بإمكانية تعويض خبرتي باستدعائه عشرة من الخبراء الأجانب ، وتجاهل أنفى مصرى وميزان الخبرة الذى ذكره شرف لى ، وفى نفس الوقت رفض نقلى إلى جامعة عين شمس بحجة حاجة المؤسسة إلى خدماى ، واستحالة التفريط بمن فى مستوى العلمى ، وإزاء هذا التعارض وحلا لهذا الإشكال ، اقترحت ابتعادى المؤقت عن المؤسسة بقبول دعوة سبق أن أجلت البت لىها حين وجهت لى فى ٧ ديسمبر ١٩٦٠ ، من المعهد الأمريكى الفيزيائى بالاشتراك مع جامعة شيكاغو ، ضمن برنامج الأساتذة الزائرين ، للقيام بأبحاث لمدة تسعة شهور خلال عام ١٩٦٢/٦١ ، وبالرغم من الأهمية البالغة علميا وأديا لهذه الدعوة فقد أصر على رفضها ، لخشيته من احتمال عدم هودق فتتخسر مصر أحد علمائها الأكفاء !

وبعد هذه المناورات الياكسة ، فى لعبة القط والفار ، والذى انتهت بإغلاق جميع الأبواب ووقوعى فى المصيدة ، التى كانت فى يوم ما أملا طالما سعت لتحقيقه ، ثم أصبحت معتقلا ، أواجه بها طاغية يفرض آرائه ، فلا عودة فى قراره ولا موافقة على النقل ولا قبول للدعوة ، ولم يكن أمامنا بعد هذه اللامات الثلاث ، وقد قاربنا من الفجر ، إلا أن نختم الجلسة بتصريحات تتسم بالأمل بفضل جهود صديقنا المهندس الخشاب ، فوعد السيد/ (ص) بمراجعة القضية ، وأبدت استعدادى لأداء ما يطلب منى من أعمال .

ومع أنه لم يكن متوقعا أن يوفى السيد (ص) بوعده ، فقد التزمت بالذهاب يوميا إلى أنشاص ، والبقاء فى حجرى بلا عمل حتى موعد الانصراف تنفيذا للمخطة المشينة ، وكنت بين آن وآخر أسمع أثناء قراعى للكتب العلمية أو اطلاعى على تطورات البحوث بالدوريات ، قراوات عن إلغاء انتداب الخبراء المصريين فى عدا الدكتور النادى طبعاً ومن يرضى عنهم ، وعن تكليف القسم الهندسى بالإشراف على تشغيل وصيانة أجهزة

معمل الفيزياء النووية ، وعن إيقاف العمل في مجموعات التجارب التي لا تدخل في مجال خبرة الخبير السوفيتي ، وعن إعادة توزيع المعيدين في مجموعات جديدة تحت الإشراف المباشر لذلك الخبير . . . . ، وهكذا توالى سلسلة من الإجراءات الهادفة لإيقاف مختلف نشاطات بالقسم ، دون المبالاة بخطورة هذا الاتجاه ، الذى انعكس فعلا على المستقبل العلمى لتطور قسم الفيزياء النووية بالمؤسسة ، كما تولّد عن غياب الخبير المصرى ذى المستوى العالى القادر على سرعة التقاط الخبرة ، الشعور بالحاجة المستمرة إلى الخبير الأجنبى ، بما يلبى رغبته ويحقق أهدافه ، علاوة على أن اهتمامه بسرعة استخلاص النتائج ونشرها لتدعيم مركزه لا يعطى الباحثين الفرصة الكافية للتدريب والاعتماد على النفس بما يقضى على قدراتهم في الابتكار والتجديد وإظهار الشخصية العلمية المستقلة كما أن إيقاف نخب الخبراء المصريين ، لا يعنى فقط عدم إتاحة الفرصة لهم لتنمية مواهبهم ، بحرمانهم من الاستفادة من معدات وتجهيزات المؤسسة ، بل يرمى كذلك إلى تعطيل طاقاتهم ، لافتقار جامعاتهم في ذلك الوقت إلى مثل هذه الإمكانيات الحديثة .

ولم يكن من المتيسر العدول عن تلك الاجراءات التعسفية ، إذ ان توقيتها كان مصاحبا لبداية تشغيل المفاعل بوصوله الحالة الحرجة في ٢٧ يوليو عام ١٩٦١ ، مما رفع من شأن السيد ( ص ) ، ودفعه إلى قمة السلطة ، فأصبح وزيرا للبحث العلمى ، وتصاعدت بعد ذلك وسائل إبعادى عن جميع أعمال القسم ولجانة الفنية وبرامجه العلمية ، مع حرمان من المشاركة في البحث العلمى ، بعد تشتيت طلبى ، ووصل الإجحاف إلى درجة عدم دعوى للإشراف على لجنة فحص واختبار جهاز المطياف المغناطيسى ، الذى قامت بتصنيعه شركة الجهد العالى بأمريكا طبقا للمواصفات التى حددتها في ضوء خبرتى السابقة في هذا المجال ( شكل ٧٦ ) ، ولما علمت بوصول الخبير الأمريكى في ١٩ نوفمبر ١٩٦١ بدون إخطارى ، رأيت من واجبى المبادرة بالكتابة لأمين عام المؤسسة ، مبديا استعدادى للمساهمة في أعمال تلك

اللجنة ، وللأسف لم يكن هناك أى استجابة لتعلم إقناع أخى الدكتور ( م )  
رئيس القسم بالانتداب ، وعلمت بأن اللجنة تضمنت المعيد عمام عيسى ،  
الذى سبق أن كلفته مهمة الاطلاع على المراجع المتعلقة بهذا المطياف ، ثمهدا  
لاستخدامه فى إحدى التجارب تحت إشرافى ، وادعى بعد «مصادرة» الخبر  
بأنه على تعطيله ، بينما كانت خبرته العملية غير كافية ، مما أدى إلى تلوث  
المطياف بمادة مشعة ، كان يستعملها كمصدر إشعاعى لقياساته ، كما أسفر  
عن جهل اللجنة فى علاجها هذا التلوث بوسائل بدائية ، اتلاف المطياف الذى  
تكلف ما يقرب من خمسين ألف دولار ، أى ما يعادل قيمة العقد ٨٠ لكافة  
أجهزة ومعدات المعمل ، وقد تألت كثيرا للذكبة التى أصابت المطياف ،  
وحولته منذ ذلك الحين ، إلى كتلة صامتة ترمز للجهل والظلم فى قاعة تجارب  
الفاندرراف !!



شكل (٧٦) المطياف الفنتيسى المستورد من أمريكا

ويعتبر هذا الرمز الحزين ، مثلاً صارخاً نجم عن تلك السياسة المؤسفة ، التي اتبعتها كل من ص ، م ، وكان لها أثر ملموس في إضعاف سرعة نقل الخبرة ، مع خفض معدل إنتاج البحوث ، وأحد من أنواع انجهاها ، بعد الاستغناء عن الخبراء المصريين بالجامعات ، وإيقاف للماطي البحثي ، في مشروع من صميم اختصاصي ، وأصبحت طاقة مصرية معطلة منذ أغسطس ١٩٦١ ، أي بعد أيام قليلة من منحنى وسام العلوم والفنون من الدرجة الأولى مع البراءة التي جاء بها :

« من جمال عبد الناصر رئيس الجمهورية العربية المتحدة .  
إلى الدكتور فتحي البديوي أستاذ مساعد بمؤسسة الطاقة الذرية  
تقديراً لحمد صفاتكم وجليل خدماتكم للعلوم الفيزيائية النووية قد  
منحناكم وسام العلوم والفنون من الدرجة الأولى » .

واستمر الحال على هذا المنوال لما يقرب من عام ، وأنا في شبه اعتقال وتاريخي الوظيفي في هدنة لعدم البت في درجة الأستاذية ، وإنتاجي العلمي في حالة من الشلل الكامل ، فغير متيسر لي متابعة ما بدأت من أبحاث ، مع وقف تسجيل طلبتي وتشتيتهن ، وغير مصرح لي بالنقل إلى جامعة أخرى ، وغير مسموح لي قبول دعوة البرنامج الأمريكي للأساتذة الزائرين ، ولم يكن أمامي سوى القراءة العلمية كما ذكرت ، والترحيب بأي عمل خارجي ، مثل مراجعة وتحكيم بعض الكتب المدرسية في الفيزياء التي كلفني بها وزارة التعليم ، والاستجابة الفورية لكل من زميل الشباب بالإسكندرية الدكتور على عرفة ، ورفيق الصبا بطنطا ، الدكتور غبريال عبد المسيح لندي يوماً في الأسبوع اعتباراً من أكتوبر ١٩٦١ ، لتدريس مقرري الفيزياء النووية والمفاعلات لطلبة بكلوريوس العلوم بجامعة أسيوط ، وقد أسعدتني تلك السفريات الأسبوعية لانتشالها لي من ذلك الجو الروتيني الرهيب بالمؤسسة ،

ولعل أهم إنجاز قمت به خلال تلك المرحلة هو مساهمى فى سلسلة الألف كتاب بترجمة كتاب «فيزياء العصر الذرى» تأليف العالمين هنرى سمات وهارفى هوايت ، ونشرته مؤسسة سجل العرب تحت رقم ٥٢٦ ، ويرمز هذا الإنتاج إلى تجسيد الصراع من أجل البقاء والاستفادة من الوقت الضائع !

ومن الغريب أن يصل العناد إلى درجة تعطيل مصالح الغير بسببى ، بعدم دعوة كل من اللجنة العلمية لوظائف الأساتذة ، منذ تقدمى لشغل وظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية المعلن عنها فى ٣ يناير ١٩٦١ ، ولجنة الدراسات العليا منذ مطالبى بتسجيل بعض المعيدى بجامعة عين شمس لدرجات الماجستير تحت إشرافى فى ١٣ نوفمبر ١٩٦٠ ، وظل هذا الإيقاف لشهور عديدة ، تزايدت خلالها الطلبات ، وخوفاً من التضاضط المتصاعد لأصحابها المنذر بالانفجار ، تشجعت إدارة المؤسسة بعد ما يقرب من عام ، لدعوة اللجنة الأولى فى ٣٠/١٢/٦١ واللجنة الثانية فى يناير ٦٢ دون النظر فى طلباتى !

وهكذا تطورت الأمور ، فى تلك المرحلة الحافلة بالكفاح والإنجاز ، مع الألم والمرارة فى نهاية المطاف ، ولم تسدل الستار على تلك القصة ، إلا بعد تدخل كل من السيد/كمال الدين حسين نائب رئيس الجمهورية للخدمات ، والدكتور محمد موسى أحمد مدير جامعة عين شمس ، فأمكن ندى كاملاً لكلية العلوم بجامعة عين شمس اعتباراً من يوم الاثنين ١٢ مارس ١٩٦٢ ، وهو يوم خالد فى ذاكرى ، كنت فيه كالمعتقل الكاره للسجن فى لحظة الإفراج عنه ، وكانت سعادتى فى قمعتها لاستعادة حريقى ، فأخذت قبل ذهابى لكلية أقود سيارتى المتواضعة فى شوارع القاهرة ، وأنتقل من مكان إلى آخر بدون تخطيط ، وكأننى من هواة أحد نوادى كرة القدم عند التعبير عن فرحتهم عقب فوز فريقهم .

وتنفيساً عن كتلة الغضب والازن المكثف داخل ، قررت كشف أساليب السيد (ص) وقراراته ، التي لها سمة الانحراف بالسلطة ، فبحث فور تحرري من قبضته ، عن أحد كبار المحامين لدى محكمة النقض ومجلس الدولة ، وأرشدني أحد الزملاء إلى الأستاذ محمود عيسى عبده ، وعرضت عليه في مكتبه بشارع صبرى أبو علم في ١٥/٣/٦٢ قصي مع السيد / (ص) ، وكان في غاية الاستياء لما واجهته من أحداث مؤلة ، في مؤسسة علمية ناشئة يعلق عليها الوطن واسع الآمال ، في صرح الطاقة الذرية قبله أنظار العالم في ذلك العصر ، وتحمس لرفع قضيتي أمام محكمة القضاء الإداري بمجلس الدولة التي قيدت برقم ٦٦٥ لسنة ١٦ ق ، وذلك لطلب إلغاء القرار السلمي المتضمن الامتناع عن البت في طلب الترشيح لوظيفة أستاذ الفيزياء النووية التجريبية الحالية في مؤسسة الطاقة الذرية والمعلن عنها في ٣ يناير ١٩٦١ ، وما يترتب عليه من آثار والزام السيد (ص) وزير البحث العلمي بأن يدفع إلى الطالب - من ماله الخاص - قرشاً واحداً على سبيل التمييز المؤقت ، عن الأضرار التي ألحقها له بسبب قراراته وتصرفاته ، التي استهدفت القضاء على نشاطه العلمي بالمؤسسة ، دون مبالاة بما يصيب مصلحة الوطن العليا من هذه التصرفات ، التي اتسمت بانحراف السلطة ، وقمت على الفور بتسديد ستة جنيهاً رسم الدعوى وخمسين جنيهاً مقدم أتعاب القضية ، التي أخذت في متابعتها في البداية بين تأجيل وآخر ، ثم قل حماسي تدريجياً ، وخاصة بعد أن أدت القضية هدفها ، في المعاونة مع غيرها من التقارير والمذكرات لزملاء آخرين ، في كشف ادعاءات السيد / (ص) ، وأسلوبه المحطم لأسس البحث العلمي ، بما يسئ إلى مصر ويضر بمصالحها ، مع تشييت قدراتها بدلاً من تجميع الكفاءات ، وتشجيعها لرفع شأن البلاد ، وانتهى أمره بتعيين السيد كمال الدين رفعت نائب رئيس الوزراء للشتون العلمية رئيساً لمجلس إدارة المؤسسة والدكتور عبد المعبود الجبيلي مديراً لها عام ١٩٦٥ وأستأنف مجلس الإدارة اجتماعاته بعد طول غياب وسامت في أعماله كعضو به منذ عام ١٩٥٩ .

وأود في ختام تلك المرحلة أن أشير إلى الحفل الذى أقامه زملائى وطلبى بالمؤسسة مساء الثلاثاء ٢٠ مارس بنادى البوليس ، تكريما لى بمناسبة الإفراج عنى من معتقل أنشاص وعودى للجامعة ، وكنت بعد أن استمعت لكلمات تجمع بين الإشادة والأسى من بعض الأخوة كالدكتور الجليل والدكتور حمودة والدكتور حشيش فى غاية التأثير وخاصة عند ما جاء دورى للتعقيب بكلمة جمعت بين الشكر والذكرى :

«إننى مهما عبرت عن مشاعرى الخالصة لكم جميعا ، ومهما أوضحت بما أكنه لكم من عبة ، أو شرحت لكم ما يدور بخلدى من تمنيات طيبة ، فإن قاموس اللغة لن يكفى لتصوير إحساسى تجاهكم ، وشكرى البالغ لمشاعركم الطيبة .

لقد شاء القدر ، أن يضمنى فى هذا الحفل فى موقف المحتفى به قبل الميعاد ، من إخوان جمعنى بهم مشروع حيوى كبير، طالما حلمت بتحقيقه ، وبذلت كل ما أملك من جهد فى سبيله . ولعل الذكرى تعود لبعض زملائى منذ أكثر من عشر سنوات حين عرضنا على المسئولين ، مشروعنا المتواضع لبحوث الفيزياء النووية ، ولعل الذكرى تعود لبعض أساتذتى وإخوانى أعضاء مجلس إدارة المؤسسة أثناء انعقاد مؤتمر جنيف الأول عام ١٩٥٥ ، فى ذلك الإجتماع التاريخى الذى نوقش فيه الأجهزة الأساسية لمعمل الفيزياء النووية ، والذى سجلت عنه ملخصا فى تقريرى المقدم فى سبتمبر ١٩٥٥ ، والمشتغل لبعض الاقتراحات على ضوء نتائج رحلات واتصالاتى بمؤسسات الطاقة الذرية فى كثير من البلدان الأوروبية . ولعل الذكرى تعود إلى إخوانى أعضاء وفد المؤسسة للاتحاد السوفيتى لفحص واختبار جهاز الفاندجراف ، ولعل الذكرى تعود لجميع الزملاء والإخوان الذين عاونتهم وعاونونى بالمؤسسة طوال تلك الفترة منذ نقل إليها فى صيف عام ١٩٥٩ .

إنها ذكريات جميلة ، وتجربة استفدت من صعابها الكثير ، وتعلمت منها حكمة فيلسوفنا الأديب توفيق الحكيم ، عن أن « المصلحة الشخصية هى دائما



الصخرة التي تتحطم عليها أقوى المبادئ » ومهما كانت التجربة قاسية على نفسى ، إلا أنها تشعرنى بضريبة الكفاح فى سبيل تحقيق أمل أو شك أن يتحقق ، وسيتحقق بإذن الله ، وستفخروا مع الأجيال القادمة ، بسماع اسم مصر ، بلدنا العزيز ، يدوى فى أرفع الأوساط العاليه والمؤتمرات الدولية .

وإذ أكرر شكرى على عواطفكم النبيلة أو كد لكم بأنى معكم باستمرار أدعو لكم بالتوفيق وصورة كل منكم لن تفارقنى أبداً »

وفى اليوم التالى كانت سعادى بالغة ، بنشر إعلان عن درجة أستاذ كرسى الفيزياء النووية بكلية العلوم بجامعة عين شمس فى جريدة الجمهورية بعدها رقم ٣٠١٢ ، وكنت المتقدم الوحيد لشغله ، ووافق مجلس الكلية فى جلسته بتاريخ ٨ مايو ١٩٦٢ على تقرير لجنة فحص الإنتاج العلمى ، أشارت فيه « بأن بحوثى المقدمه وعددها ٢٢ جميعها فى مجال الفيزياء النووية ومنشورة بمجلات متخصصة بانجلترا وهولندا ، سواء بالانفراد أو بالاشتراك مع زملاء أو طلاب بحوث ، وأن إجراء ونشر نصف هذه البحوث كان بعد تعيين المتقدم أستاذا مساعدا بجامعة الاسكندرية عام ٥٦ ، ورأت اللجنة بأن تلك البحوث من حيث الكم والكيف ترقى إلى المستوى اللائق لشغل الوظيفة المعلن عنها ، إذ إن بها إضافات قيمة منشورة ، وأن له قدرة على قيادة البحوث فى موضوع تخصصه » .

وعموافقة مجلس الجامعة والمجلس الأعلى للجامعات ، شغلت وظيفة أستاذ كرسى الفيزياء النووية فى آخر مايو ١٩٦٢ ، كما أسندت لى رئاسة القسم ، وأصبحت فى موقع جامعى ، بمهامه الدراسية والبحثية ، وتفاعله المتجدد مع شباب الجيل وعلمائه ، لبدايه مرحله جديدة .

## ملحوظة هامشية :

فكرت كثيرا في إغفال الأحداث المبررة التي صادفت مرحلة حياتي بمؤسسة الطاقة الذرية ، واضطرتني إلى تعديل مسيرتي ، غير أنني وجدت أن ذلك لا يعنى فقط بتر القصة وحرمان الأجيال من الاستفادة من دروسها ، وإنما يؤثر التساؤل عن ذلك الزلزال الذى دفعنى إلى هجرة أنشودة أمل وكفاحي في بداية عزفها . ومحاثيا لبلبلة الفكر ، لم يكن أمامي خيار سوى الإشارة إلى تلك الوقائع المؤلمة ، ولكن بعد تخفيف شدتها بقدر المستطاع .

وعلى ذلك ، فإن سرد تلك الأزمات كان بهدف التسجيل التاريخي للحقيقة الخالصة كما حدثت ، مع التحليل الموضوعي لظواهر الأمور ، ولم أقصد بتاتا من ذكرها ، أية إساءة إلى أى زميل عاصرها أو تعاملت معه فيها ، وإن كان هناك أى مساس لأحد فهو غير مقصود ، وأمل أن يتفهم موقفى ويقدر مشاعرى ، ويتقبل أسفى إن استوجب ذلك ، ويتأكد من اعتباري لها ، كسحابة صيف انقشعت آثارها النفسية تماما ، ودخلت في ذكرى التاريخ .

كما أن هناك سؤالاً يفرض نفسه على فكر القارئ الكريم ، ويجعله يعود مع عقارب الزمن للوراء إلى بداية تلك الأحداث ، ويتخيل اختفاء الباعث لها بما يتيح لي متابعة نشاطاتي العلمية بلا معوقات ، في جومن التعاون والتكامل الذى كان سائدا في مرحلة الدكتور أحمد حماد ، وعندئذ يتساءل عن مدى انعكاس ذلك على المؤسسة علميا وتربويا ، والأثر المتوقع في قوة دفعها لتحقيق أهدافها .

غير أنني أود أنؤكد عدم فتور اهتمامات بالطاقة الذرية عند انتقالى للجامعة فقد استمرت متابعتي لنشاط المؤسسة كعضو في مجلس إدارتها إلا أن طبيعة الظروف التي استجدت كانت لها أثرها الفعال في توجيه غالبية جهدي

وطاقتى لخدمة موقعى الجديد بجامعة عين شمس وتطويره علميا وبحثيا -  
وبفضل المولى عز وجل تمكنت تلك الجامعة بعد سنوات قليلة من حل شكلة  
البحوث النووية والمساهمة فى أحد مشروعاتها الدولية .

وجدير بالذكر بأن نشاطاتى فى الحقل النووى لم تكن قاصرة على جمهورية  
مصر العربية فقط بل امتد إشعاعها لتشمل المملكة العربية السعودية والوطن  
العربى بصفة عامة ولعله من المفيد أن أشير إلى نموذج لهذه الجهود ممثلا فى  
مساهمتى فى التخطيط لإقامة مشروعات نووية على مستوى الاتحاد العربى -  
واستجابة لطلب المسئولين تقدمت فى أوائل السبعينات بتقرير عن «دور الطاقة  
النووية فى مجالات التنمية وحاجة دول العالم العربى إلى الاستفادة منها »  
( مرفق ح ) وناقشت مضمونه فى جلسة جمعتهى مع الاستاذ محمد حسين  
هيكىل رئيس مجلس ادارة جريدة الأهرام وأخى الدكتور محمود محفوظ أستاذ  
الطب النووى بجامعة القاهرة ووزير الصحة فيما بعد .

## مرفق (أ)

ليغربول في ٢١/٢/١٩٥٥

السيد الرئيس جمال عبد الناصر

بعد التحية ، تعلم سيادتكم مدى اهتمام العالم بموضوع الطاقة الذرية والبحث عن طرق السيطرة عليها لاستخدامها فيما يهلك البشر أثناء الحرب أو فيما يزيد من رفاهية المجتمع وسعادته أثناء السلم . وأنه لجدير بالمعرفة بأن هذا الموضوع لم يعد قاصرا على دول العالم الكبرى فقد تنبّهت كثير من الدول الأخرى لأهمية الطاقة الذرية فأنشأت المعامل وزودتها بالأجهزة والمعدات اللازمة . فليس بغريب الآن أن تطلّعن المجلات العلمية بين حين وآخر بأبحاث قيمة من دول أوروبية كهولندا ويوغوسلافيا أو دول آسيوية كالهند وباكستان ! وانه ليحزننى أن أرى مصر العريقة فى غنضتها الحديثة بعيدة عن

مسايرة ركب التقدم العلمى فى هذا الميدان . هذا بينما تطلّعن جريدة Daily Telegraph الصادرة فى ١٢/٢/١٩٥٥ عن مشروع إسرائيل الناشئة فى شراء أحد المعجلات الذرية اللازمة لإعداد القذائف التى تستخدم فى التحطيم النووى ويعتبر هذا الجهاز الدعامة الأساسية لمعمل التفاعلات النووية كما سبق أن أوضحت فى مقالى بمجلة الإشارة فى يناير ١٩٥٤ .

لذلك فإنى أهيب بقيادة مصر أن يجعلوا حلم تكوين هيئة للإشراف على الطاقة الذرية فى مصر حقيقة وأن يسرعوا جديا فى إنشاء معمل خاص لهذا الغرض تكون مهمته بجانب البحث الأكاديمى تزويد المعامل والمستشفيات بالمواد المشعة والجيش بالمعلومات والمعدات اللازمة للوقاية من الاشعاعات ( مقال آخر نشرته بمجلة الإشارة عدد يناير ١٩٥٣ ) .

وانى أعتقد بأن أنسب معجل ذرى يمكن إدخاله مصر هو جهاز يعرف باسم الفاندجراف أو المعجل الالكتروستاتيكي بجهد ١/٢ مليون فولت وقد أجمع



NUCLEAR PHYSICS RESEARCH LABORATORY  
UNIVERSITY OF LIVERPOOL  
MOUNT PLEASANT  
LIVERPOOL 3

ليقبرول في ١٩٥٥/٤/٢١

السيد الرئيس جمال عبد الناصر

بعد التحية . تعلم سيادتكم مدى اهتمام العالم بموضوع الطاقة الذرية والجهود المبذولة لتطويرها واستثمارها فيما يملكه البشر أثناء الحرب أو فيما يريده من رفاهية المجتمع وسعادته أثناء السلم . وأنه لجدير بالمعرفة بأنه هذا الموضوع لم يبدأ قادراً على دول العالم الكبرى فقد تشعبت كثير من الدول الأخرى لهذه الطاقة الذرية فأُنشئت له معامل وزودتها بأجهزة والمعدات اللازمة . فليس بغريبه الآن أنه تطلقنا المعجلات الحلقية بهم حيدراً آخر بأبحاث قيمة من دول أوروبا كفرنسا وبريطانيا وأستراليا ودول أسبانيا لا هندو باكستان ! وأنه يميز أن أرسى من العريق في فضلتها الفريدة بعينه من صدارة كنه التقدم العلمي في هذا الميدان . هذا بينما نطلقنا جريفة للمساهمة في هذا الميدان في ١٩٥٥/٤/٢١ مع شرح إسرائيل الناشئ من شراذم أحد المعجلات الذرية اللازمة لإعداد القاذف التي تستمر في التنظيم الفعوى ويعتبر هذا الجوانب الرعاية الأساسية لمعمل التفاعلات النووية كما سيعمل أنه أرفقت في مقالته بمجلة إنشاعة في يناير ١٩٥٤ لذكره فائداً هيب بقيادة معمر أسير بمجمل علم كوني هيبه في دراسات على الطاقة الذرية في مصر حقيقة وأنه يستعد جدياً في إنشاء معمل خاص لهذا الغرض تكون مرفقة بجانب البحث الإقليمي بتزويد المعامل والمستشفيات بالمواد المشعة والجيوش بالمعلومات والمعدات اللازمة لهذا الغرض من الاستعمالات (مقالته نشرت بمجلة إنشاعة في يناير ١٩٥٣) ورغم اعتقده بأنه أنسب معمل دى يمكنه ادخاله معمر هو حيدر بن باسم القائد جراف أو المعمل في الكويت وسناتيك محمد في مصر فقلت . وقد أصبح كثير من العلماء على هذا الرأي وشيخه الأستاذ سكوت H. Stokely رئيس معمل الطاقة الذرية في فيفريل وذلك لتمييزه بسبب له الفكر وسهولة التشغيل مع وفرة انتاجه لمعمل وقلة تكاليفه . وقد أخذت من شبكة الهندسة للمعادن العالي بأمره لا عنده بانه في فيفريل استعداد شركته لتزويد معمر بهذا المعمل مع تزويده المعبرين على تشفير سواد في معمر أو أمريكا . هذه المكالمات الإجمالية لهذا المشروع كاستمرى نصف مليون دولار وقد أرسلت مع طريق البعثات إلى سياتة الدكتور محمود الشريف . رئيس قسم الجيولوجيا بكلية علم الإسكندرية بالطلبات الخاصة بهذا المعمل مع تقريره واف عنه ومياديه الإفادة منه مزودا معمر تقريره وأخرى مع المعمل في الإسكندرية والأمر كبير في تكتم سيادتكم بالتعبية فهو أخذ الخطوات اللازمة لتحقيق هذا المعمل حتى نصل بولتنا العزيزة إلى المائدة الفريدة له بين سائر الأمم المتحضرة

فتقلم ليرسل

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

دكتور فتحي احمد البديوي

عضو هيئة تدريسه في جامعة الإسكندرية  
الطبيب بكلية العلوم جامعة الإسكندرية

كثير من العلماء على هذا الرأى وشجعه الأستاذ سكر Prof. H. Skinner رئيس  
معامل نواة الذرة ليفريول وذلك لتميزه ببساطة الفكرة وسهولة التشغيل مع  
وفرة انتاجه العلمى وقلة تكاليفه - وقد أفادنى مدير الشركة الهندسية للجهد  
العالى بأمريكا عند زيارته ليفريول استعداد شركته لتزويد مصر بهذا المعجل مع  
تمرين المصريين على تشغيله سواء فى مصر أو أمريكا وأن التكاليف الاجمالية  
لهذا المشروع لا تتعدى نصف مليون دولار وقد أرسلت عن طريق البعثات إلى  
سيادة الدكتور محمود الشربى رئيس قسم الطبيعة بكلية علوم الاسكندرية  
المكاتبات الخاصة بهذا المعجل مع تقرير واف عنه وميادين الافادة منه مزودا  
بصور توضيحية وأخرى عن المبنى اللازم .

والأمل كبير فى تكرم سيادتكم بالتبني نحو اتخاذ الخطوات اللازمة لتحقيق  
هذا الحلم حتى نصل بوطننا العزيز إلى المكانة اللائقة له بين سائر الأمم  
المتحضرة .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،

دكتور فتحى أحمد البديوى

عضو بمئة جوائز الدولة

ومدرس بقسم الطبيعة

بكلية العلوم جامعة الإسكندرية

## مرفق (ب)

### الموضوع = معلومات عن الطاقة الذرية

يطلب من الدكتور فتحى البديوى . الذى يوجد الآن فى جامعة ليفربول والدكتور محمد شحاتة فرح عضوية المعهد القومى للبحوث . أن يعد كل منهما تقريراً عاجلاً بالآتى : -

ترغب مصر فى انشاء معمل للطبيعة الذرية التجريبية يحتوى على جهاز طاقة accelerator والأجهزة المرافقة له من مطياف كتلة وغير ذلك على أن تكون التكاليف فى حدود ١٠٠٠ ألف جنيه

ماهى الشركات البريطانية التى تصنع هذه الأجهزة وما تكاليفها وهل يمكن استشارة أساتذة انجلىز مبدئياً فى هذا الموضوع - هل جهاز فان دى - جراف افضل أم أجهزة أخرى .

تقرير عام عن النشاط الذرى فى بريطانيا من الناحية العلمية وناحية المفاعلات الذرية وهل هناك أماكن لتدريب المصريين على تلك الدراسات وخاصة Isotopes & Tracers وبصفة خاصة ما هى أسعار ومواصفات أجهزة Counter Scintillators المستخدمة فى الكشف على الحامات الجيولوجية الذرية فى الصحارى والرواسب - وما هى أسعارها وهل توجد جاهزة .

يسمع لهما بالتنقل للحصول على البيانات المطلوبة عن أن يقدم التقريران فى بحر أسبوعين أى فى الأسبوع الأول من أبريل على الأكثر .

لهفربول في ٦ أبريل ١٩٥٥

السيد الأمير لاي حسن صبيح  
الملحق العسكري بلندن

بعد التحية = بالاشارة إلى المقابلة التي كنت بـمكتب سيادتكم بلندن في ٤  
إبريل ١٩٥٥ وإطلاعى على الخطاب الوارد بشأن رغبة مصر فى انشاء معمل  
للطباعة الذرية وتكليفى بكتابة تقرير بهذا الشأن ، أنه يسرنى أن أرفق طيه  
التقرير المطلوب رجاء تحويله إلى الجهات المختصة .

وفقى الله إلى خدمة الوطن العزيز  
والسلام عليكم ورحمة الله

دكتور فتحي البديوى



الموضوع = معلومات عن الطاقة الذرية

يطلب من الدكتور حسن البديري • الذي يوجد الآن في جامعة ليفربول

والدكتور محمد شعاعه فيج يوربحة المعهد القوي للبحوث

أن يعد كل طبعا نظريا عاجلا بالانسيسي •

تريخ عني في انشاء • محل للطبيعة الذرية التجريبية يحترق على جهاز طالة ~~بالتجريبية~~

والاجهزة المرافقة له عن مئيات كتلة وثير على أن تكون الثقالب في حدود ١٠٠٠ الفجنية •

ما هي الشركات البريطانية التي تصنع مثل هذه الاجهزة وباتكاليفها وهل يمكن اشتتارة

اساتذه انجليز عدينا في هذا الموضوع - هل جهاز ثان جى - طرف افضل ام لجهزة اخرى •

تقرير عام من النشاط الذرى في بريطانيا من الناحية العلمية وناحية الطاولات الذرية وهل هناك

امائن لتدريب الفصيرين على تلك الدراسات وعلماه

وصفة خاصة ما هي اسعار ومراصمات لجهزة

المستخدمة في الكشف على الخفايا الجبرولوجية الذرية في الصحارى والوايواس - رباها اسعارها وهل

توجد جاهزة •

يسمح لهما بالاحتفل للحصول على البيانات المطلوبة عن ان يقدم التقريران في بحراسيين اى في

سبع الاول من ابريل على الاكسفر •

لبيريل في ١٦ ابريل ١٩٥٥

السيد الاميرالى حسن صبيح

الطريق العسكري بلندن

بعد التحية - بالاشارة الى المقالة التي تمت بكتب جادتكم بلندن في

١٩٥٥ / ١٦ / ١ واطلاحي على الخطاب الوارد بشأن رفقة حمر في انشاء محل للطبيعة

الذرية التجريبية وتكليفى بكتابة تقرير بهذا الشأن • انه يسرني ان ارفق طيه التقرير

الطلوب رجاء تحويله الى الجهات المختصة

وفقى الله الى خدمة الوطن العزيز

والسلام عليكم ورحمة الله

دكتور فنى البديري

## مذكرة عن معمل الطبيعة الذرية التجريبية

الحاقا للمشروع الذى تقدمت به لسيادة رئيس قسم الطبيعة بكلية العلوم بجامعة الاسكندرية بتاريخ ٢١/٢/١٩٥٥ الخاص بانشاء معمل مصرى يشمل جهاز الفاندجراف Van de Graaff وردا على الخطاب الذى اطلعنى عليه سيادة الملحق العسكرى بلندن فى ٤/٤/١٩٥٥ بخصوص معلومات اضافية فى هذا الموضوع . أتشرف بالافادة بما يأتى :-

أولا : تستلزم دراسة طبيعة نواة الذرة أجهزة خاصة لاعداد قذائف من الالكترونات أو البروتونات أو خلاف ذلك يمكن تصويبها نحو ذرات مادة ما لتحويلها إلى مادة أخرى واكسابها خاصية الاشعاع . وتختلف اجهزة الطاقة Accelerators فى الفكرة والإمكانات . ولا تقتصر أهمية الجهاز على نوع القذيفة فحسب بل على النهاية العظمى للطاقة المكتسبة التى تحددها مجال البحث

وقدرة القذائف على التحطيم للذرى . ويفضل عند البحث فى ميدان الطاقة المنخفضة ذقائق من ٥ إلى ١٠ مليون فولت الكترولى مما جعلنى اقترح جهاز الفاندجراف حيث ان الطاقة المكتسبة تبلغ ٥,٥ مليون فولت الكترون تكاد تكون متجانسة . ويعتبر هذا التجانس فى الطاقة ميزة كبرى تفضله على غيره من أجهزة الطاقة وأود أن أشير إلى مقال طريف للمقارنة بين أجهزة الطاقة المختلفة حسب تكاليفها وإمكاناتها نشر فى مجلة Physics Today عدد سبتمبر عام ١٩٥٤ ويمكن الاطلاع عليه من مكتبتى الخاصة بكلية علوم الاسكندرية .

وجدير بالذكر أن كثيراً من المعامل الذرية بدأت تشعر بأهمية هذا الجهاز وحاجتها إليه وعلى سبيل المثال ما تم حديثا من اتفاق الشركة الهندسية للمعهد العالى بأمريكا لاعداد هذا الجهاز فى كل من جامعة مانشستر ومعامل الطاقة الذرية بالدرماستر ALDERMASTER بانجلترا .

ثانيا : يمكن استشارة اساتذة انجليز في هذا الموضوع . ومن المتبع في الهيئات العلمية بانجلترا أن يتضمن مجلس الإدارة مستشارين يدفع لكل منهم عادة مبلغ ١٠٠ جنيه مكافأة سنوية . واني اقترح بأن يكون مستشار هذه المؤسسة الاستاذ سكر Prof. H. W. B. skinner, F.R.S. رئيس معامل الطبيعة النووية ليفريول لما له من خبرة تنظيمية وكلمة مسموعة في الاوساط العلمية بانجلترا . ويرحب الاستاذ سكر بقبول دعوة لزيارة مصر لمدة أسبوعين لاغراض علمية . وقد سبق أن ذكرت في تقريرى السابق بأن الأستاذ روبنسون رئيس الشركة الهندسية للجهد العالى بأمریکا يرحب بالحضور إلى مصر على حساب شركته لالقاء محاضرة والاتصال بالمسؤولين .

ثالثا : الشركة الوحيدة بالعالم التى تخصصت في صنع أجهزة الفاندجراف هى :

High Voltage Engineering Corp., 7 University Road, Cambridge 38, Mass. USA.

ويوجد في انجلترا شركة Metro Politan Veckers لعمل السيكلترون كما أن شركة فيليس هولندا تقوم بعمل جهاز كوكرفت وولتن . وعلى العموم فيمكن الرجوع إلى قائمة الشركات بعدد خاص من مجلة Nucleonics ( Mc Graw Hill ) عدد Nov 1955 ومبين في هذه المجلة أسماء شركات الأجهزة والأدوات العلمية وبذلك يمكن الاتصال ببعضها لطلب الكتالوجات الخاصة بأجهزة الكشف عن الخمامات الجيولوجية التى توجد جاهزة وأسعارها تختلف حسب النوع المطلوب .

رابعا : يمكن قبول الطلبة المصريين في المعامل التابعة للجامعات وأهمها حسب الترتيب ليفريول - برمنجهام - جلاسجو - لندن ( سينقل قريبا إلى مانشستر ) . وهناك عدة معامل خاصة قاصرة على المواطنين الانجليز مثل معامل هارول والدرماستر وغيرها وتهتم هذه المعامل الأخيرة بدراسة ما يتعلق

بالطاقة الذرية من الناحية التطبيقية . وقد نظمت معامل هارول حديثاً مقررأ  
خاصأ لدراسة الافران الذرية لمدة ثلاثة شهور في مدرسة تسمى  
Reactor School يمكن قبول مصريين بها ومرسل طيه برنامج هذه الدراسة .  
ولقد شجعنى اهتمام السادة بمصر لمعرفة النشاط الذرى بانجلترا  
والكشف عن الخامات المشعة من أن اتقدم باقتراح ثان للمستقبل القريب  
ويتلخص فيما يأتى :

يتركز اهتمام دول العالم في الناحية التطبيقية لاستخدام الطاقة الذرية  
المستحدثة من الافران الذرية Atomic Piles كما هو مبين في التقرير العام  
لانجلترا والمرفق طيه وبناء هذه الافران لم يعد قاصراً على أمريكا وروسيا  
وانجلترا وفرنسا فحسب بل أن كثيراً من الدول الأخرى كالهند والنرويج  
ويوغوسلافيا وغيرها بدأت أو شيدت فعلاً هذه الافران كما هو مبين في مجلة  
Nucleonics عدد June 1953 .

ومن المعروف بأن عماد هذه الافران هو مادة اليورانيوم التى لم يظهر  
الكشف الجيولوجى إلى الآن توفرها في مصر وقد تكون مع كمية الثوريوم  
الموجودة في الرملة السوداء برشيد التى تبشر بالحير إذ يمكن تحويلها إلى يورانيوم  
٢٣٣ يستخدم لهذا الغرض .

لذلك اقترح الخطوة الثانية التى تل انشاء جهاز الفاندجراف « أى  
الاستعداد مستقبلاً لبناء فرن ذرى لتوليد الكهرباء » وذلك بالاهتمام بالكشف  
الجيولوجى في مصر والسودان وزيادة عدد الاختصاصيين في هذا الفرع وتقوية  
العلاقات العلمية مع الدول وبخاصة الغنية بهذه المعادن كيوغوسلافيا مثلاً  
وتمثيل مصر في المؤتمر الدولى التى تنظمه هيئة الدول المتحدة من ٨ إلى ٢٠  
أغسطس ١٩٥٥ في جنيف بسويسرا .

ليفربول في ٦ أبريل ١٩٥٥

الدكتور فتحي البديوى

مدرس بكلية العلوم بجامعة الإسكندرية

عضو بمئة جوائز الدولة

مرئق ( حـ )

## دور الطاقة النووية في مجالات التنمية وحاجة دول العالم العربي إلى الاستفادة منها

كان لتقدم العلوم والتكنولوجيا خلال السنوات العشر الماضية اثر بالغ في تطوير وسائل الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مختلف مجالات التنمية الاقتصادية للمجتمع الدولي بصفة عامة ومجتمعات الدول النامية بصفة خاصة - وقد أعلن في المؤتمر الدولي الرابع للاستخدامات السلمية للطاقة النووية الذي عقد في جنيف خلال سبتمبر الماضي ( ١٩٧١ ) عن مولد مرحلة جديدة تتركز في انطلاق الطاقة النووية في خدمة التنمية ، واتضح من البحوث الهامة التي أقيمت في هذا المؤتمر أن الطاقة النووية في تلك المرحلة لم تعد قاصرة كعامل أساسي في خدمة التنمية للدول الصناعية بل أصبح استخدامها وسيلة فعالة للدول النامية في تدعيم نموها واقتصادها وبذلك فانه من الواجب على تلك الدول النامية سرعة المبادرة بالدخول في مجال استخدام الذرة في خدمة التنمية إذ إن التخلف أو الابطاء سيؤدي حتما إلى مزيد من الفارق الاقتصادي والعلمي بينها وبين الدول المتقدمة مما ييسر وقوعها تحت سيطرة تلك الدول المتقدمة .

وقد تنبته بعض الدول النامية إلى هذه الحقيقة ونجحت في تطبيق سياسة استخدام الطاقة النووية في مجالات التنمية عن طريق إنشاء مفاعلات قوى لتوليد الكهرباء بالاستعانة بالخبرة والتمويل من الدول المتقدمة شرقا وغربا ، ومن هذه الدول على سبيل المثال : الهند - الباكستان - كوريا - تايوان - المكسيك - الأرجنتين - البرازيل - وغيرها ، ويتضمن أحد بحوث مجلة الطاقة الدولية عدد سبتمبر ١٩٧١ عرضا موجزا عن محطات توليد الكهرباء بالقوى النووية بمختلف دول العالم متضمنا ما يوجد منها بالدول النامية وما هو في دور

الانشاء أو التخطيط وتقدر الطاقة الكهربائية المتولدة من محطات القوى النووية بالدول النامية بمقدار ٥٨٠٠ ميجاوات عام ١٩٧٥ ترتفع إلى ٣٤٩٠٠ ميجاوات عام ١٩٨٠ وتصل إلى ٨٦٠٠٠ ميجاوات عام ١٩٨٥ كما تشير الاحصاءات إلى التزايد العالمى المضطرد لاستخدامات تلك القوى النووية فى توليد الكهرباء وان كانت نسبة الطاقة الكهربائية المتولدة منها إلى الطاقة الكلية تمثل حالياً بمقدار ٢ ٪ إلا أنه من المقدّر أن تصل النسبة إلى ١٣ ٪ عام ١٩٨٠ وقد تبلغ ٥٠ ٪ فى نهاية القرن الحالى .

من ذلك يتضح الاتجاه العالمى وخاصة بين الدول النامية للاستفادة من القوى النووية فى توليد الكهرباء لدعم اقتصادياتها بما يؤكد للسادة المسئولين سواء فى جمهوريتنا الناهضة أو فى جمهوريات الاتحاد العربى أهمية استخدام الطاقة النووية فى تنمية بلادنا فى مختلف المجالات الصناعية والزراعية والطبية كوسيلة لزيادة الدخل القومى ومجابهة التزايد المضطرد فى عدد السكان ذلك بالإضافة إلى نتائجه فى التنمية البشرية بتكوين المستويات العلمية والفنية المختلفة ورفع كفاءتها .

ويجدر الاشارة بأننا لسنا فى هذا المجال فى دور البداية فمؤسسة الطاقة الذرية بأشخاص قائمة وفقاً للقرار الجمهورى رقم ٢٨٨ لعام ١٩٥٧ وقد أتيح لها تجهيز معاملها فى مختلف مجالات العلوم النووية وتكوين مستويات علمية على قدر كبير من الكفاءة كما قامت بدارسات منذ عام ١٩٦٥ لمشروع توليد الكهرباء بمفاعل قوى قدرته ١٥٠ ميجاوات لاستخدامها فى إزالة ملوحة مياه البحر واستصلاح أراضي منطقة برج العرب .

وفى ضوء الإمكانيات العملية الحالية والكفاءات العلمية المتوفرة سواء فى مؤسسة الطاقة الذرية أو الجامعات فإنه فى الامكان تحقيق الهدف المنشود فى

استخدام الطاقة النووية في التنمية إذا تيسر الدعم المالى اللازم واتباع أسلوب عمل يسمح أساسا بما يلى . -

- ١ - إحكام ربط برامج الطاقة الذرية بقطاعات الصناعة والزراعة والطب حتى يمكن المساهمة بحثا وتطبيقا في حل مشاكل الإنتاج عامة والدخول في مجال التصنيع الذرى .
- ٢ - الاستفادة بكافة المتخصصين في مجالات العلوم النووية سواء بالمؤسسة أو الجامعات وغيرها من قطاعات الانتاج وتدعيم الروابط العلمية بينهم باجراء بحوث مشتركة واستخدام الإمكانيات العملية المتاحة .
- ٣ - تطوير الإمكانيات العملية الحالية في مجالات الطاقة النووية بالمؤسسة والجامعات وغيرها من الهيئات العلمية وتزويدها بما استحدثت من أجهزة تتيح للباحث بالتقدم العلمى العالمى .
- ٤ - توفير عوامل الاستقرار الانسانى والمادى لخبراء هذا الحقل العلمى ذى الأهمية الخاصة وذلك بإقامة المعامل الحديثة القادرة على استيعاب طاقاتهم العلمية بالإضافة إلى تيسير الأحوال الاقتصادية والمعيشية المناسبة لهم وبذلك يمكن الحد من الهجرة العلمية في هذا المجال وخلق الجو العلمى الملائم للعمل الجاد المنتج .
- ٥ - إيجاد رباط وثيق مع المتخصصين في مجالات العلوم النووية بجمهوريات الاتحاد العربى باقامة مشروعات نووية مشتركة تهدف إلى حل مشكلات التنمية فيها وعلى سبيل المثال :  
( أ ) دراسة اقتصاديات استخلاص الخامات النووية وخاصة المشعة كاليورانيوم والثوريوم المستخدمة في صناعة الوقود الذرى وذلك بالكشف الجيولوجى عنها وتقدير كمياتها في مختلف دول الاتحاد حيث أشارت الوكالة الدولية للطاقة الذرية في دراساتها لهذا الموضوع الى ضرورة البحث عن المزيد من تلك الخامات لمجابهة المتطلبات المتزايدة عليها عام ١٩٨٠ .

وجدير بالذكر بأن الدراسات المبدئية التي أجريت في هذا الصدد دلت على وجود هذه الخامات في بعض المناطق التي أمكن دراستها بجمهورية مصر العربية .

ب ) اجراء بحوث ودراسات نووية في المجالات التطبيقية عن طريق استخدام النظائر المشعة - بعد رفع انتاجها المحل - أو عن طريق مصادر الاشعاع كوحدات الكويلت والمعجلات . ويمكن في هذا المجال انشاء مراكز متخصصة لكل من هذه التطبيقات في كل من دول الاتحاد - وعلى سبيل المثال : مركز لتعقيم الأدوات والقطن الطبي - مركز للمعالجة الاشعاعية للبذور النباتية لزيادة الانتاج ورفع جودته - مركز لحفظ الاطعمة وإطالة مدة تخزينها بدون تلف - مركز للطب النووي علاجاً وتشخيصاً وتجهيزها بأحدث الأجهزة - وهكذا .

ولا شك فان أهم المشروعات التي يمكن أن توثق الرباط الاقتصادي والسلمي والسياسي بين دول الاتحاد يتركز في مشروع توليد الكهرباء عن طريق محطات القوى النووية التي تتيح بالإضافة إلى كونها مصدر قوى كهربائية امكانية احداث « ثورة خضراء » دعامتها استصلاح الأراضي بتوفير المياه عن طريق ازالة ملوحة مياه البحر أو رفع المياه الجوفية مع استنباط أنواع النباتات ذات الانتاج الثمرى الوفير والقادرة على مقاومة الآفات وإنتاج الأسمدة واختيار الأوقات المناسبة للتسميد والمحافظة على المحاصيل الزراعية بتسريعها ومكافحة الآفات بتعقيم ذكورها اشعاعياً وذلك على النحو الذي اتبعته الهند والمكسيك . . وجدير بالذكر أن الدراسات العلمية أثبتت اقتصاديات مفاعلات القوى المستخدمة في توليد الكهرباء بطاقة حدودها ٥٠٠ ميجاوات - الا أنه تحت ظروف معينة فان مفاعلات القوى ذات الحجم المتوسط ( ٢٠٠ ميجاوات ) قد تنافس اقتصادياً الطرق التقليدية في توليد الكهرباء .



وخلاصة القول فإن التنمية بجمهورية مصر العربية وباقي دول الاتحاد يلزم أن تعتمد أساسا على توليد الطاقة الكهربائية نوويا لسد العجز في التزايد المستمر للطاقة الكهربائية المطلوبة نتيجة الانفجار السكاني والتطور الصناعي والحاجة إلى ثورة خضراء لتوفير الطعام لشعوب الاتحاد وفي سبيل ذلك كله لابد من الاعتماد على قروض طويلة الأمد قليلة الفائدة والخبرة العالمية غربا وشرقا واتخاذ الوسائل الكفيلة لخلق الجو العلمى الصالح والحد من الهجرة العلمية والربط الوثيق بين كافة المتخصصين في العلوم النووية حيثما كانوا في دول الاتحاد .

دكتور فتحى أحمد البديوى  
أستاذ الطبيعة النووية ورئيس قسم الطبيعة  
كلية العلوم جامعة عين شمس

٤ أكتوبر ١٩٧١



== ٦ ==

## جامعة عين شمس

### وشعلة البحوث النووية في الستينات

- لجنة تاريخية عن جامعة عين شمس
- لمحات عاجله لدعم قسم الفيزياء علميا وتنشيطه اجتماعيا
- التأليف الجماعي وصندوق الخدمات
- الاهتمام بتوفير العناصر الرئيسية للبحث العلمي  
( الباحث ، المشرف ، المجلة العلمية ، التجهيز المعمل )
- استعدادات وحدات بعوث في الفيزياء النووية والمجالات التطبيقية الرائدة
- وحدة الأشعة الكونية مهدت للاشتراك في مشروع التصوير الكوني للهرم  
مع جامعة كاليفورنيا
- فلسفة التعليم الجامعي والتخدير من التخصص المبكر
- رفع الوعي العام لقضايا تطوير التعليم ومقترحات تعديل لائحة الجامعة
- يوم الفيزياء



---

## ٦ - جامعة عين شمس

### وشعلة البحوث النووية في الستينيات

---

جامعة عين شمس أو جامعة هيلوبوليس أو جامعة ابراهيم باشا الكبير ، هي أسماؤها أطلقت على ثالث جامعة في مصر ، بعد جامعتي القاهرة ( فؤاد الأول ) والاسكندرية ( فاروق الأول ) ، ويرجع إنشائها بالمسمى الأخير بمدينة القاهرة في ١٠/٧/١٩٥٠ ، إلى اقتراح تقدم به إلى مجلس النواب ، الدكتور الأديب طه حسين وزير المعارف في ذلك الحين ، لتخفيف ضغط الطلاب بالجامعة الأم ، بعد أن بلغ عددهم ١٧٠٠٠ طالبا واستجابة لرغبة أساتذة المعاهد في الاستمتاع بالنظام الجامعي ، وامتصاصا لغضب طلابها ، الذين عبروا عنه بإضرابهم واعتصامهم حين مساواتهم بزملائهم بالجامعة .

وتمشيا مع الاتجاه السائد بعد ثورة يوليو ١٩٥٢ ، بربط أسماء الجامعات بالمعالم التاريخية للوطن ، وافق مجلس الجامعة في ٢١/٢/١٩٥٤ على تعديل الاسم إلى جامعة هيلوبوليس ، إحياء للذكرى أول جامعة للعلوم والمعارف عرفها التاريخ لمصر الفرعونية ، أقامتها الدولة الوسطى في عاصمتها أون ، منذ أكثر من أربعة آلاف عام ، واتخذت جامعة أون الشمس إلهة لها ، وهي أقدم بقرون عديدة من جامعة الفيلسوف الإغريقي أفلاطون ( ٣٨٧

ق . م ) ، والتي على غمطها أسست فى عهد بطليموس الأول ، جامعة الإسكندرية القديمة ، فى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد .

غير أن المسئولين فى ذلك العهد فضلوا تعريب الاسم ليصبح مألوفا لدى المواطنين ، فصدر القانون رقم ٤٩٣ فى ١٦/٩/١٩٥٤ ، باستبدال التسمية الإغريقية لجامعة أون أى جامعة هيليوبوليس إلى جامعة عين شمس ، واختير لها رمزٌ يشبر إلى مقدسات الشمس عند المصريين القدامى ، ويتمثل فى مسلة على جانبيها صقران .

ومسيرة للربط التاريخى لهذه الجامعة الوليدة ، وقع الاختيار لإقامتها بمنطقة حدائق الزعفران فى بداية حتى مصر الجديدة ، وتبلغ حوالى أربعين فدانا يتوسطها قصر فائز بنى على مساحة فدان ( شكل ٧٧ ) ، فى عهد الخديوى إسماعيل ، وأعد كقصر للضيافة أيام الملك فاروق ، لاستقبال زائرى مصر من الملوك والأمراء ورؤساء الدول الأجنبية ، كما اتخذ مقرا لإدارة الجامعة المصرية ( جامعة القاهرة ) عند تأسيسها عام ١٩٢٥ ، وظلت تشغله حتى نقلت إلى موقعها الحالى بالجيزة عام ١٩٢٩ ، وأصبح منذ نوفمبر ١٩٥٢ مقرا لإدارة جامعة عين شمس ، ثم بدأت الأعمال الإنشائية لمبانى كليات الجامعة فى هذه المنطقة ، وأقيمت أجنحة كلية العلوم ( شكل ٧٨ ) على مراحل ، آخرها مبنى قسم الفيزياء الجارى إنشاؤه حاليا .

وكانت سعادى بالغة ، عندما أصبحت فى ٣٠/٥/١٩٦٢ أستاذة بجامعة ترمز إلى أعرق جامعات العالم ، ورئيسا لقسم الفيزياء بها ، وشعرت بجسامة المسئولية التى وضعتها على أكتافى ، ثمنا لتحررى من أغلال السيد/ صلاح هدايت ، فى ختام عهدى بمعمل الفيزياء النووية بأنشاص ، غير أن اطمئنانى لرعاية المولى عز وجل للعاملين المخلصين ، مع ثقتى فيها اكتسبته من خبرة خلال السنوات الماضية ، جعلتنى أعاهد نفسى على تعويض ما أصابنى

في المرحلة السابقة ، وتسخير كل قدرات وطاقت في سبيل النجاح في مهمتي  
الجديدة .



شكل (٧٧) قصر الزعفران مقر إدارة جامعة عين شمس

ومن عجائب القدر أن أعود لهذا المبنى العتيق الذي تتلمذت فيه ، بعد  
جولة استغرقت عشرين عاما ، رئيسا للقسم الذي عليه إخلاء مبانيه ، تمهيدا  
لإزالتها ضمن خطة مبانى الكلية ، وقد تمكنت بفضل معاونة الدكتور محمد  
ابراهيم فارس عميد الكلية في ذلك الحين ، من استلام بعض المواقع بالمبانى  
الجديدة ، والقديمة الخارجة عن مرحلة الهدم الفوري ، والتي تضمنت مبنى  
إدارة كلية علوم القاهرة سابقا ، فثقلت يعض معازل البحوث التي

استحدثتها ، وحرصت على تخصيص الحجره التي كان يشغلها أستاذى الدكتور على مصطفى مشرفه باشا عميد تلك الكلية بالدور العلوى ؛ لرئاسة القسم واجتماعات مجلسه ، حتى تكون نبراسا يهتدى للاحتزاء بأسلوبه العلمى ، واتباع منهجه القيادى لهذا الصرح الجامعى ، فأعدتها كقاعة لمحاضرات الباحثين وندواتهم الأسبوعية ، واقتطعت منها جناحا صغيرا كمعمل بحثى تحت إشرافى .



شكل (٧٨) أحد أجنحة مباني كلية العلوم  
ويشغله قسم الكيمياء ويستضيف معامل الكالوريوس الفيزياء

وبالرغم من مضى اثنى عشر عاما على إنشاء القسم ، فقد كان يعاني من قصور ملحوظ فى مختلف النواحي التعليمية والبحثية ، ويكفى الإشارة إلى عدم وجود معيدين به ، مع أنهم شرايين حياته وبراعم السلم الجامعى ، فكانت أعمالهم بالمعامل تسند إلى عشرات المتدربين من مدرسى التعليم



الثانوى وهيئة الأرصاد وغيرها ، فبادرت بمعالجة هذه الحالة بفضل استجابة أستاذى دكتور محمد مرسى أحمد رئيس الجامعة ، للإعلان عن شغل اثنى عشرة وظيفة معيد ، أصبحوا فيما بعد عماد القسم ، وشعلة نشاطه ، التى بدأت بتلبية طلبى ، فى قيام كل منهم قبل تسجيله لدرجة الماجستير بتصميم وتنفيذ تجربة معملية ، لتدعيم معمل البكالوريوس ، الذى أخذ يتطور سنويا بتزايد أعداد المعيدى تدريجيا .

ولم يكن بالقسم فى ذلك الوقت أكثر من ثلاثة أساتذة مساعدين وهم بترتيب أقدميتهم : دكتور إسحق جرجس ( بصريات ) دكتور محمد عبد الخالق محروس ( صوتيات ) دكتور نايل بركات محمد ( طيف ضوئى ) ، وأربعة مدرسين : دكتور محمد صلاح عبد السلام ( جوامد ) - دكتور عبد العزيز على محمد ( ميكروسكوب الكترونى ) - دكتور سيدة حسنين عمارة ( بللورات ) - دكتور على عبد الجليل راضى ( خواص مادة ) ، وكان كل منهم يؤدى عمله بطريقة انفرادية ، فالتخصصات متنوعة وغير مستكملة ، والإهتمامات مختلفة وغير متألّفة ، فهى خليط من متابعة العلم ، والرغبة للكسب المادى ، واعتناق الروحانيات ، ووجدت من واجبى فى بداية الطريق ، محاولة تجميعهم فى عمل يتسم بالتعاون العلمى مع الكسب المادى ، ويقضى على التنافس بينهم فى تدريس مقررات فرق الأعداد الكبيرة من الطلبة ، واحتكار طبع المذكرات لهم ، فنأديت « بالتأليف الجماعى » ، وبالرغم من بعض المعارضات الفردية ، فقد نجحت فى أول العام الدراسى ١٩٦٣/٦٢ فى إخراج مذكرات جماعية لمقررات الفيزياء لطلبة إعدادى طب وأولى علوم ، بعد أن وزعت أبوابها على زملاء أعضاء هيئة التدريس ، وكلفت بعض المعيدى للمعاونة فى جمع المادة العلمية وتنسيقها ، والقيام بعمليات الطبع والمراجعة والتوزيع ، بمساعدة مجموعة غثارة من المساعدين الفنيين والعمال ، وكنت أراقب من بُعد الخطوات التنفيذية لذلك العمل الجامعى الرائد ، وحددت مع الزملاء سعرا تعاونيا للمذكورة فى ضوء تكلفتها ، واتفقنا على توزيع ٧٥ ٪ من الأرباح على جميع أفراد أسرة القسم

تبعاً لمساهمة كل منهم ، مع إبداع الباقي في « صندوق القسم » ، الذى أنشأته للمساهمة في نفقات النشاطات الاجتماعية والرياضية والترفيهية ، التى تنظمها اللجان التى شكلت لهذه الأغراض . وبالرغم من الفوائد العديدة لهذا المشروع التى أسعدتني شخصياً ، فقد حظيت تضحيقى في سبيل نجاحه ، بنقد لاذع من غالبية رؤساء الأقسام ، الذين يحتكرون تأليف كتب مقرراتهم الدراسية ، وخاصة بعد أن تحولت بعض المذكرات إلى أول كتاب ، نشرته دار المعارف عام ١٩٦٦ في سلسلة المكتبة العلمية بعنوان « الطبيعة العملية - الجزء الأول » ، تأليف « نخبة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الطبيعة - كلية العلوم جامعة عين شمس » ، ويقع الكتاب في ٣٠٣ صفحات بسعر ستين قرشاً ، وكنت من بين المؤلفين مع الدكاترة نايل بركات ومحمد صلاح عبد السلام وعبد العزيز على وعمل راضى وعمل حلمى موسى وأديب حنا ومحمد الشرقاوى . وجدير بالذكر أن نظام التأليف الجماعى لا زال قائماً بالقسم ، واقتبس فيما بعد بعض الأقسام العلمية بالجامعات ، وبفضل صندوق الخدمات الممول بنسبة من حصيلة التأليف الجماعى ، أصبح للقسم تقاليده التى ظل يحافظ عليها ، منها على سبيل المثال إقامة حفل إفطار سنوى خلال شهر رمضان المبارك ، وتنظيم بعض الرحلات ( شكل ٧٩ ) بمساهمات رمزية ، إحداها بأحد المصايف مثل شاطئ سيدى عبد الرحمن ، بجانب مشاركة الزملاء أفراد أسرة القسم في أفراحهم وأحزانهم ، بالإضافة إلى مساهمة الصندوق في مختلف نشاطات القسم .

ولاشك أن تعيين هذا العدد الوافر من المعيدين ، لم يكن فقط بهدف تحقيق الأغراض التعليمية السالفة الذكر ، وإنما بصفة أساسية لتنشيط البحث العلمى ، الذى يعتمد على أربعة عناصر رئيسية : الباحث - المشرف - المجلة العلمية - التجهيز المعلى . ولذلك حرصت بعد استيفاء العنصر الأول على تزويد مكتبة القسم ، بمجموعة من مجلات البحوث الفيزيائية ومستخلصاتها سواء من أمريكا أو إنجلترا ، وتمكنت من الحصول على موافقة رئيس الجامعة

على صرف كويونات اليونسكو المعادلة لقيمة الاشتراك السنوى بالدولار للقسم  
 فى هذه المجالات وذلك كمهدة شخصية ، وقمت بارسالها تحت مسئوليتى  
 بالبريد المسجل إلى الجمعيات الفيزيائية المختصة بالخارج ، وبدأت مكتبة  
 القسم لأول مرة منذ إنشائها تستقبل تباعا هذه المجالات والدوريات التى تفيد  
 الباحث فى تتبع ما أجرى بمختلف معامل العالم فى مجال موضوع البحث المسند  
 إليه ( شكل ٨٠ ) .



شكل ( ٧٩ ) مع دكتور ناهل ودكتور حلمى ودكتور  
 راضى وبعض للمهدين والطلبة فى إحدى  
 رحلات القسم

وينفس طريقة كويونات اليونسكو التى يسهها لى الدكتور مرسى رئيس  
 الجامعة ، باشرت بشراء أجهزة لوحدة طيف أشعة جاما ، مماثلة لتلك الوحدة  
 التى أنشأتها هيئة الطاقة الذرية ، والمتضمنة مطياف محلل ريدل عديد القنوات  
 ( ٤٠٠ قناة ) ، وكاشفات صوديوم أيوديد ، وأخرى جرمانيوم ليثيوم ، مع

بعض الأجهزة الإلكترونية الملحق بها ، وكانت هذه الوحدة هي الأولى من نوعها ، ليس بجامعة عين شمس فحسب ، وإنما على مستوى الجامعات بمصر ، ثم توالى فيما بعد إنشاء مثيل لها ، بكلية البنات والمعلمين بجامعة عين شمس ، وبغيرها من الجامعات الأخرى - ولم يكن اهتمامى مركزا على فرع تخصصى النووى فحسب ، بل كنت مشجعا لدفع عجلة التقدم فى مختلف مجالات الفيزياء ، باحثا عن وحدات بحوث لها الريادة ، وخاصة فى النواحي التطبيقية ، وعمل سبيل المثال تمكن القسم من الحصول على ميكروسكوب الكترونى من طراز «الميكسكوب ١» من شركة سيمنس ، وأمكن تشغيله عام ١٩٦٤ ، ثم بادر القسم من خلال متابعتى للتطورات الحديثة ، بشراء أنبوبة ليزر هيليوم نيون ، المكتشف عام ٦٢ ، كنواة مع ملحقاتها لوحدة الليزر ، وتوالى بعد ذلك تجهيز مختلف وحدات البحوث التى أنشئت تباعا بالقسم ، بمثل وحدة الفيزياء الحيوية بالتعاون مع قسم الحشرات ، ووحدة الأشعة السينية للفحص البللورى ، وغيرها من الوحدات المميزة لجامعة عين شمس فى ذلك الحين .

أما عنصر القيادات البحثية ، فقد أوليته عناية خاصة ، لتدعيمه بأعضاء جدد ، وذلك بتشجيع نقل كل من الدكتور على حلمى موسى من قسم الرياضة لرعاية البحوث النظرية ، والدكتورة زينب مليجى من كلية البنات لمعاونتى فى البحوث النووية ، ودكتور ممدوح الموصلى من كلية البنات أيضا لبحوث أشباه الموصلات ، والدكتور محمد الحشان من جامعة الإسكندرية لبحوث التداخل الضوئى ، بالإضافة إلى عودة المبعوثين مثل دكتور محمد الشرقاوى (إلكترونيات) ، ودكتور أديب حنا (أشعة كونية) ، ودكتور يوسف كردى (طبيعة نظرية) ، ودكتورة كريمات السيد (أشعة سينية) ، وغيرهم ممن ساهموا فى إرساء النهضة العلمية ، التى حظى بها القسم فى الستينات ، بعد تطوير ما كان قائما من دراسات ، فى وحنق التداخل الضوئى والتحليل الطيفى للصخور المصرية وغيرها تحت إشراف دكتور نايل



شكل (٨٠) مكتبة القسم في بداية تقلها بقرها الجديد بمبنى الحاسب

بركات ، ووحدة طيعة الجوامد وأشياء الموصلات والخلايا الشمسية تحت إشراف دكتور محمد صلاح عبد السلام فالدكتور ممدوح الموصلي ، واستحداث تسع وحدات ، هي الفيزياء النظرية - الإلكترونيات - الميكروسكوب الإلكتروني - الليزر - الفيزياء الحيوية - الأشعة السينية . وثلاث وحدات في المجالات النووية تحت إشرافى ، إحداها عن التفاعلات النووية على نمط الوحدة التي سبق لى انشاؤها في أوائل الخمسينات بجامعة الاسكندرية ، وذلك بعد تزويدها بميكروسكوبين بقوة تكبير عالية ، لفحص مجموعات من الألواح الفوتوغرافية ، التي أمكن إصدارها بالاشتراك مع زميل الدراسة بجامعة ليفربول الدكتور روى ميدلتون ، الذي أصبح أستاذا بجامعة بنسلفانيا بأمريكا ، حيث يوجد بها معجل فاندجراف تاندم ملحق به مطياف مقناطيسى ، استخدم في تحليل البروتونات والثرينونات وجسيمات ألفا وغيرها ، بعد انبعائها من بعض التفاعلات النووية الناتجة من تصادم قذائف

من الديوترونات والهيليوم ٣ والليثيوم ٧ ، بطاقات تتراوح بين ١٠ ، ١٨ مليون إلكترون فولت ، مع أهداف من نظائر مختلفة ، وتسجيل الجسيمات المنبعثة في مختلف الزوايا في ألواح فوتوغرافية (٣ سم × ٣٠ سم) ، وأنجزت هذه الوحدة مجموعة من البحوث ، وسلسلة من الرسائل العلمية ، وكان أول إنتاج لها ، بحثاً أجراه المعيد محمد عبد الرحمن فوزى تحت إشرافى ، عن الخصائص النووية لمناسيب الطاقة لنوى نظير الأكسجين ١٩ ، وقمت بصياغته ، كبحث عرضته في المؤتمر الدولى للفيزياء النووية ، الذى عقد في باريس في الأسبوع الأول من يوليو ١٩٦٤ ، بمناسبة الذكرى الثلاثين لاكتشاف إيرين كورى وزوجها فردريك جوليو ، للنشاط الإشعاعى الإصطناعى ، وأسعدنى تحديد صداقتى بمجموعة من علماء الفيزياء النووية ، ومنهم الدكتور فرانسيس بيران F. Perrin رئيس هيئة الطاقة الذرية الفرنسية ، والدكتور أمالدى E. Amaldi بجامعة روما ، والدكتور إيج بوهر A. Bohr . بمعهد كوبنهاجن ومعه الدكتور روزنفلد L. Rosenfeld ، والدكتور برومل D. Bromley بجامعة ييل والدكتور فلاورز B. Flowers بجامعة مانشستر ، والدكتور بايز R. Peierls بجامعة أكسفورد ، وكنت سعيداً بمرافقة أنخى الأصغر حسين أبوليلة ، أحد طلابى هيئة الطاقة الذرية ومبعوث جامعة عين شمس ، لدراسة الدكتوراه بمعمل جوليو- كورى بأورساي ( شكل ٨١ ) ، وقضينا سوياً بعد حلقات المؤتمر وقتاً ممتعاً في باريس ، مابين الحى اللاتينى ومون مارتر والشانزليزيه وغيرها ، ذكرتنى بجولاتى مع أنخى الدكتور الجبيل ، خلال رحلتى التاريخية لزيارة مؤسسات ومعامل الطاقة الذرية بأوروبا في صيف ١٩٥٥ .

وبعد عودتى للقاهرة استكمل المعيد فوزى رسالته وحصل على أول ماجستير من هذه الوحدة عام ١٩٦٦ ، تلاه المعيدون محمد على الناعم والسيدة رفيعة كشميرى ونيل رزق وغيرهم ، وكانت أول رسالة لدرجة الدكتوراه عام ١٩٧١ ، حصل عليها الدكتور مصطفى شلى ، الذى فضل

متابعة دراساته بمصر بعد حصوله على الماجستير عام ١٩٦٨ ، بينما سافر زملاؤه في بعثات للخارج ، وتدور تلك الرسائل حول دراسة البارامترات النووية المختلفة لمناسيب الطاقة لنوى متعددة ، في ضوء النماذج النووية ونظريات الانسلاخ والالتقاط النووي .



شكل (٨١) مع دكتور حسين أبو ليلة في مناقشة علمية مع فرنسيين عقب إحدى حلقات مؤتمر باريس

أما الوحدة الثانية ، فهي عن تحليل إشعاعات جاما المنبعثة من بعض النظائر ، المشعة بنيترونات مفاعل أنشاص ، باستخدام المحلل عديد القنوات مع الكاشفات ذات الكفاءة العالية ، التي أمكنني استيرادها من شركة ريدل الأمريكية فور تعييني أستاذا بالجامعة ، وقد تعاونت معي الدكتورة زينب مليجي المدرسة بالقسم ، في إجراء العديد من القياسات لأطياف إشعاعات جاما ، بهدف دراسة مناسيب الطاقة للنوى المشعة لها ، والتعرف على

خصائصها النووية كالمغزلية والندية والعمر الإشعاعي وغيرها ، وظهرت إنجازات هذه الوحدة من بحوث ورسائل علمية اعتباراً من عام ١٩٦٦ ، إذ حصل المعيد محمد المرسى عبد المحسن على أول درجة للماجستير في هذا التخصص ، عن دراسته للنظام الانحلالي لكل من نوى البالايدوم ١١١ والبروسيدوم ١٤٤ ، تلتها رسالة للسيدة منى عبد اللطيف عن نوى الكادميوم ١١٧ ، ثم سافر كل منهما في بعثتين للاتحاد السوفيتى وألمانيا الشرقية على الترتيب ، وكانت أول رسالة للدكتوراه عام ١٩٧٣ حصل عليها الدكتور حنفى مصطفى حنفى ، تلتها رسالة أخرى للدكتوراه أيضاً في نفس العام للدكتور حاتم الحناوى ، وهكذا توالى مجموعة من الرسائل للدرجتين .

ويجدر الإشارة إلى وحدتين مائلتين أمكن إنشاؤهما في نفس الجامعة في السبعينات ، إحداهما بكلية البنات تحت إشراف دكتور حسين أبو ليلة ، والأخرى بكلية التربية تحت إشراف دكتور حسنى إسماعيل ، وكلاهما حصل على الدكتوراة في الفيزياء النووية في منتصف الستينات من فرنسا وأمريكا على الترتيب ، وكان لتعاونهما المثمر مع وحدة كلية العلوم ، أثر فعال في استخلاص العديد من الإضافات العلمية في هذا المجال ونشرها في المجلات المتخصصة .

وتميزت الوحدة الثالثة ، بتمهيدها لحمل شعلة مشروع دولى ، ذاع صيته عالمياً ، ودوى اسم جامعة عين شمس ، كشريك لجامعة كاليفورنيا ، في تنفيذ تجربة تمثل استخدام تكنولوجيا القرن العشرين ، في تطويع الأشعة الكونية ، للكشف عن أسرار الهرم رمز الحضارة المصرية القديمة .

ويرجع إنشاء وحدة الأشعة الكونية بالقسم ، إلى جهود الدكتور محمد جمال الدين نوح ، بعد نقله من جامعة الإسكندرية في منتصف الخمسينات ، إذ قام بتصنيع غرفة سحابية لدراسة وإبلات الأشعة الكونية ، وسجلت نتائجها في رسالتين نالتا درجة الماجستير عام ١٩٥٧ ، للمعدين أديب حنا



وحامد أبو زيد ، كما اشترك بعد ذلك مع الدكتور عثمان المفتى المدرس بكلية هندسة القاهرة وخبير روسى ( كلييكوف ) ، فى تصميم وتشغيل مطياف مغناطيسى لميونات الأشعة الكونية ، ونشروا ذلك مع بعض النتائج الأولية فى أعمال الجمعية الرياضية الفيزيائية المصرية عام ١٩٦٢ ، كما سجلت تلك الدراسات فى رسالتين للماجستير للمعيدة زينب مليجى والمعيد نبيل عيسى .

غير أن مرض الدكتور نوح خلال فترة رئاسته للقسم التى بدأت فى أبريل ٦١ حتى وفاته فى فبراير ١٩٦٢ ، قد أسدل الستار على هذه الوحدة حتى تسلمت القيادة العلمية بالقسم ، فدعوت لإعادة تنشيط تلك الوحدة بمعاونة الدكتور أديب حنا بعد عودته من بعثته بالنمسا ، والدكتورة زينب مليجى بعد نقلها للقسم من كلية البنات ، فأمكن تطوير ذلك المطياف المغناطيسى ، باستبدال بعض معداته وتزويده بدوائر ترانزستورية ، لتسجيل معدل مرور الميونات السالبة والموجبة بعد فصلها عن بعض ، وتقدير الزيادة الموجبة واللائمائل الشرقى والغربى فى شدتها ، وسجلت هذه الدراسة فى رسالتين للماجستير ، كانت إحداهما للمعيد عمرو جنىد عام ١٩٦٦ ، والأخرى للمعيد عزت عوض الله فى العام التالى ، كما نشرت النتائج فى مجلات متخصصة وجدير بالذكر بأن المتحن الخارجى للرسالة الأولى كان الدكتور لويس ألفاريز الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ، وكان ثناؤه لما جاء بالرسالة ، بداية طيبة لتعاوننا العلمى ، الذى نبع عنه مشروعنا المشترك لتصوير الهرم بالأشعة الكونية .

وقد كان هذا الإنجاز مشجعاً لنمو هذه المدرسة ، التى واصلت قياساتها للتغيرات الزمنية لشدة الميونات والنيوترونات ، المسجلة بتلسكوبات صممت لهذا الغرض ، سواء باستخدام البلاستيك الومضى ، أوعدادات البورون المحاطة بالرافين - وفى ضوء ما أمكن جمعه من بيانات إضافية مسجلة بمختلف محطات الرصد فى أوروبا وأمريكا وغيرهما ، أمكن التعرف على ميكانيكية هذه

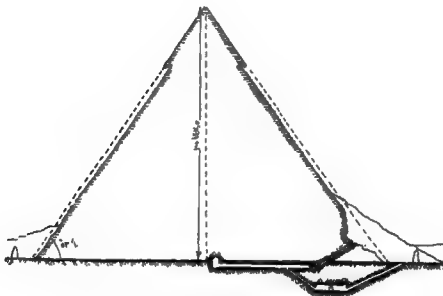
التغيرات ، وربطها بخصائص الجسيمات الأولية ، والأحداث الكهرومغناطيسية في الفضاء الكوكبي ، وأسفرت هذه الدراسات إلى حصول مجموعة من طلبة الأبحاث على درجات الماجستير والدكتوراه ، وكان الدكتور عفر وجنيد أول من حصلوا على درجة الدكتوراه عام ١٩٦٩ ، تلاه الدكتور عزت عوض الله عام ١٩٧١ ، ثم دكتور سيد عبد الوهاب فالدكتور محمد طلبة عام ٧٢ ، وهكذا توالى منح العديد من الدرجات في هذا التخصص .

ولاشك أن مشروع التصوير الكوني للمهرم في قمة منجزات تلك الوحدة ، ويعتبر من أهم أحداث هذه المرحلة من حياة العلمية ، بل من أولى الدعائم لاحتلال جامعة عين شمس مكانتها اللائقة بصراقتها ، عن طريق مساهمتها في حل مشعل العلم والحضارة مع إحدى الجامعات العظمى بأمريكا .

وهدف المشروع اشتراك القسم مع معهد لورنس الإشعاعي ببركل ، في تنفيذ أول بحث تطبيقي للأشعة الكونية ، منذ اكتشافها العالم النمسواي هس عام ١٩١٤ ، باستخدامها في الكشف عن فراغات وحجرات غير معلومة بجسم هرم خفرع الشامخ ( شكل ٨٢ ) ، وذلك بوضع تلسكوب مصمم بأحدث التقنيات المبتكرة ، في حجرة بلزوني في المستوى الأرضي ، لتسجيل شدة ما ينفذ خلاله من ميونات الأشعة الكونية ، الساقطة بصفة مستمرة على سطح ذلك الهرم ، مع تحديد اتجاه كل منها وتحليل النتائج عن طريق برامج الحاسب الإلكتروني .

ويفضل التعاون مع الدكتور الفاريز ، أمكن الإتفاق على أسس العمل ، والتغلب على عهبة تمويل المشروع ، فقد انتهزت فرصة اختياري عضوا في وفد مصر ، لحضور المؤتمر التاسع للوكالة الدولية للطاقة الذرية بطوكيو ، في الأسبوع الأخير من سبتمبر ١٩٦٥ ، وضمنت كلمة وفد مصر في المؤتمر فقرة

تشير إلى عناصر هذا المشروع ، كنموذج للتعاون المشترك بين مصر وأمريكا في مجال الاستخدام السلمى للعلوم النووية ، وكان لهذه الفقرة أثر سحرى على أعضاء الوفد الأمريكى ، فقد لمست منهم تعظيذا وحامسا لتنفيذ المشروع ، وشعرت من الدكتور جلين سيبورج رئيس لجنة الطاقة الذرية الأمريكية ، إعجابه بالمشروع وفكرته اللاتقليدية ، وطريقة عرضها بجلسة المؤتمر ، فدعوته لزيارة مصر وأهرامها في طريق عودته ، فاستجاب ووعد بالمعاونة في تمويل المشروع ، مما يسر على الدكتور ألفاريز استكمال المسيرة ، والحصول على موافقته بالمساهمة بما يقرب من ربع مليون دولار .



شكل (٨٢) مقطع رأسى لهرم خضرفع ( طول ضلع القاعدة  
٢١٥.٥ متر - ارتفاع ١٤٣.٥ متر )

وبدأ تنفيذ هذا المشروع المشترك بين جامعة عين شمس وجامعة كاليفورنيا ، بعد توقيع الاتفاقية بين البلدين في ١٤/٦/١٩٦٦ مثل فيها مصر الدكتور محمد مرسى أحمد رئيس جامعة عين شمس ، ووقع عن أمريكا المستر

جون مكدونالد المستشار العلمى بالسفارة الأمريكية بالقاهرة ( شكل ٨٣ ) ،  
وقام بإجراء التجربة ١٤ باحثا ينتمى نصفهم إلى الفريق الأمريكى برئاسة  
الدكتور لويس ألفاريز ، الحائز على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٦٨ ،  
والنصف الآخر يمثل الفريق المصرى برئاسة ، وعضوية كل من الدكتور أديب  
جرجس ، ودكتورة زينب مليجى ، ودكتور عمرو جنيد من وحدة الأشعة  
الكونية ، مع دكتور على حلمى موسى ( فيزياء نظرية ) ، ودكتور محمد  
الشرقاوى ( إلكترونيات ) ، ودكتور عبد الرحمن فكرى من كلية هندسة عين  
شمس ( جسيمات عالية الطاقة ) ، وذلك تحت إشراف لجنة تنفيذية مشكلة  
من رئيسى الفريقين والدكتور أحمد فخرى عضو اللجنة العليا للأثار ، ولجنة  
الجامعة برئاسة وكيلها لشئون الدراسات العليا والبحوث .



شكل (٨٣) تبادل الرأى مع المستشار مكدونالد حول مشروع الاتفاقية ومناقشة بين  
دكتور صلاح قطب ودكتور محمد مرسى والأستاذ على العروسى أمين الجامعة

وقد استغرق العمل فى ذلك المشروع حوالى سبع سنوات ، ونشرت نتائج  
المرحلة الأولى فى مجلة « العلم » بعدد رقم ١٦٧ عام ١٩٧٠ ، وتمثل فحص

المخروط العلوى ويقدر بخمس حجم الهرم تقريبا ، أما الجزء الباقى من حجمه فقد أمكن فحصه فى المرحلة الثانية ، بعد تعديل التلسكوب ليمسح بتحريكه فى الاتجاهات المطلوبة ، غير أن تحليل النتائج فى المرحلتين أشار إلى خلو ذلك الهرم من أية حجرات غير معلومة ، بما يدعم تطور هندسة البناء فى تلك الفترة التجريبية للأهرام ، وبذلك أمكن حسم قضية خلو مجسم ذلك الهرم من أية حجرات - ولعله من الأهمية التنويه إلى الصورة النادرة التى أمكن تسجيلها لهرم خوفو من داخل هرم خفرع ، باستخدام ميونات الأشعة الكونية النافذة خلاله فى طريقها إلى التلسكوب ، ذلك بالإضافة إلى إهداء جامعة عين شمس الحاسب الإلكترونى اب م ١١٣٠ المستخدم فى عمليات تحليل القياسات ، وأصبح بعد مغامرات عجيبة نواة لمركز الحاسب العلمى بالجامعة ، متوجا بذلك تلك الجهود التى بذلتها فى سبيل إنشائه .

ولا أود عرض المزيد من تفاصيل قصة هذا المشروع ، أو الحاسب النابع عنه ، والأحداث التى ارتبطت بمراحل كل منها سواء خلال البحث عن غرفة مجهولة بالهرم ، أو المقاجنات المثيرة التى عاصرت اقتناء حاسب إلكترونى لتحليل القياسات ، وما أصابنى من ملاحظات لجنة الفراعنة أثناء إشرافى على هذا العمل الرائد ، وما حققتة جامعة عين شمس من مآثر علمية وسمعة إعلامية ، إذ إن هذه المعلومات قد سجلتها فى كتابى ( شكل ٨٤ ) بعنوان « الهرم والحاسب - رمزا الحضارة القديمة والحديثة » ، قامت بنشره حديثا الهيئة المصرية العامة للكتاب .

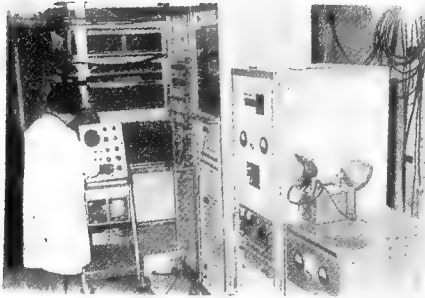
غير أنه يسعدنى أن أبرز بأن ذلك المشروع لم يكن من النوع العادى ، ولم تتضمن اتفاقيته أية مكافئات مادية ، وإنما كان متميزا بعبقريته فكرته ، وإبداع وسيلة تنفيذها ، مع جاذبية الهدف المرتبط بسحر الهرم قمة العجائب السبع ، فالبحث عن غرف مجهولة بداخله وإزاحة الستار عن أسرارها ، وما تتضمنه من محتويات أثرية لا تقدر بمال ، باستخدام إشعاعات كونية ساقطة عليه منذ



شكل (٨٤) كتاب عن الهرم والحاسب نشرته الهيئة  
المصرية العامة للكتاب ( أغسطس  
١٩٩١ )

بنيانه من الفضاء الخارجي ، ثم رصدھا وتحليلھا بأحدث تقنيات العصر ،  
كان مثیرا لیس لهواة الأهرام وعشاقه فحسب ، وإنما للعديد من أهل العلم

والأدب والثقافة والفن والسياسة وغيرهم ، من مختلف شعوب العالم ، مما دفع وسائل الإعلام للاهتمام بتتبع هذه التجربة المشوقة ، التي يجريها في صحراء الجزيرة ، فريقيا جامعتي عين شمس وكاليفورنيا ، بما أكسب كلا منها شهرة عالمية ، وبالرغم من ظروف نكسة يونيو ١٩٦٧ وقطع العلاقات الدبلوماسية بين مصر وأمريكا ، فقد ظل التعاون العلمي قائما ، واستأنف المشروع أعماله بعد توقفه بضعة أسابيع ، واستمر توافد السائحين ورجال الصحافة والإذاعة والتليفزيون من دول الشرق والغرب ، لزيارة معامل المشروع بالجامعة ومنطقة الهرم ( شكل ٨٥ أ ، ب ) ، كما وجهت لي ولزميلي دكتور ألفاريز العديد من الدعوات المحلية والخارجية ، لإلقاء محاضرات خاصة وعامة عن تصوير الأهرام بالأشعة الكونية ، كان منها على سبيل المثال ، محاضرة في الدورة السنوية السابعة والثلاثين للمجمع المصري للثقافة العلمية في مارس ١٩٦٧



شكل ( ٨٥ أ ) تلسكوب الأشعة الكونية والأجهزة الإلكترونية للملحق به  
بحجرة بلزول بهرم خضر



شكل ( ٨٥ ب ) وحدة الشرائط المغنطة داخل معمل  
استراحة الحرم

( شكل ٨٦ ) ، ومحاضرة أخرى للمجمع العلمي بمناسبة اختياري عضوا به مع الدكتور ألفاريز كمضو مراسل في أوائل عام ١٩٦٩ ، ويرجع إنشاء ذلك المجمع إلى عصر الحملة الفرنسية على مصر ، وافتتحه الجنرال نابليون بوناپرت في ١٧٩٨/٨/٢٠ ، كأول مجمع علمي في مصر برئاسة العالم مونج ، وكان بوناپرت نائبا له ، كما دعاني المؤتمر الأوروبي للحاسبات المتعدد في بادجودسبرج بالمانيا في أواخر نوفمبر ١٩٦٨ لإلقاء محاضرة ( شكل ٨٧ ) ،





شكل (٨٦) دكتور زكى خالد رئيس المجمع المصرى للثقافة العلمية  
يقدم محاضرتى فى الدورة ٣٧ عام ١٩٦٧ ثم يجلس بجوار  
دكتور عبد المنعم الصاوى وكيل وزارة الثقافة - دكتور محمد  
غالى - دكتور كامل منصور

عن استخدام الحاسبات فى البحث عن غرف مجهولة داخل هرم خضوع ،  
بالإضافة إلى سلسلة من المحاضرات الماثلة فى مناسبات عديدة ، أخص منها  
محاضرة بجامعة بنسلفانيا فى إحدى زياراتى العلمية لمعمل زميل دكتور روى  
ميدلتون ، لاستخدام مطيافه المغناطيسى لإجراء إحدى تجارب التفاعلات  
النوية ، ومحاضرة أخرى بجامعة كاليفورنيا بمناسبة الانتهاء من تحليل نتائج  
المرحلة الأولى للمشروع والإعداد للإعلان عنها ، فى الحفل السنوى للجمعية

الفيزيائية الأمريكية في ١٩٦٩/٤/٣٠ ، وكانت برئاسة دكتور ألفاريز في ذلك العام ، ومحاضرة ثالثة بجامعة جورجيا كرتا باندونسيا أثناء مهمتي كخبير للوكالة الدولية للطاقة الذرية ( شكل ٨٨ ) في منتصف عام ١٩٧١ ، ومحاضرة رابعة في بداية إهارن بجامعة الملك عبد العزيز بجدة في سبتمبر ٧٣ ، لمدة أربعة أعوام أنشأت خلالها قسم الفيزياء بها بمعاونة زملاء انتدبتهم من علوم عين شمس .



شكل (٨٧) محاضري عن استخدام الحاسب في تجربة الحرم  
بالمؤتمر الأولي للحاسبات بالمانيا عام ١٩٦٨



شكل (٨٨) بين مدير ووكيل الجامعة الاسلامية بهرجاجاكرتا ونشيد  
الجامعة يفتح حفل إلقاء محاضرات عن التصوير الكون  
للأهرام

وأود أن أضيف بأن السمة التطبيقية لهذا المشروع ، كانت لها أهميتها في  
تدعيم خطه البحوث والدراسات ، التي دعوت إليها منذ بداية عهدي  
بالقسم ، في ضوء حاجة المجتمع النامي إلى مزيد من التطبيق ، الذي أصبح  
من الخصائص المميزة لإنجازات القسم ، التي بدأت باستجابة الجامعة لإنشاء  
دهلومات تطبيقية في مجالات الفيزياء الإشعاعية والقياسات الضوئية وجيولوجيا  
البتروكيميا وغيرها ، واستحداث درجة البكالوريوس في الفيزياء التطبيقية في  
العام الدراسي ١٩٦٣/٦٢ ، يُختار طلابها مع زملائهم لشعبة الفيزياء الخاصة  
من بين المتفوقين في اختبارات الفرقة الثانية ، وتضمن البرنامج الدراسي لهذه  
الشعبة الجديدة مقررات تجمع بين التصميم الهندسي والتقنيات الفيزيائية في  
مختلف مجالاتها ، بجانب التدريب الصيفي بالمصانع والشركات الملائمة  
للتخصص ، وتخرجت الدفعة الأولى في يونيو ١٩٦٤ وعدد أفرادها خمسة ،

من بينهم رائدا الفيزياء الحيوية في مصر الدكتور سيد محمود والدكتور عبد الستار سلام - وظهر الطابع التطبيقي في بحوث القسم ، منذ إنشاء وحدة الميكروسكوب الإلكتروني واستخدامه مثلا لدراسة العيوب والشوائب في رقائق الألومنيوم المصنع محليا والتعرف على العناصر المكونة لخصوة الكل ، كما اهتمت وحدة أشباه الموصلات بالقوتو إلكترونيات وتخليق مركبات من أشباه الموصلات وتصنيع ثنائيات منها لاستخدامها في الخلايا الشمسية ، ذلك بالإضافة إلى نشاط وحدة الفيزياء الحيوية في دراسة الخصائص الكهربائية للخلايا الحية لبعض الحشرات ، وتطبيقات وحدة الليزر في معايرة الأطوال ، واستخدام تقنية التنشيط النيوتروني وتحليل الطيف الجامي الناتج للتعرف على الشوائب وتركيزاتها في سبائك الحديد والجرافيت النقي وغيرها .

كما كنت دائم البحث عما يدعم وحدات هذه البحوث بالمعدات المتقدمة والأجهزة المتطورة ، ونجحت على سبيل المثال ، في السنوات الأخيرة قبل إحاطتي على المعاش عام ١٩٨٠ ، من تحقيق مشروعين أشرفت على تنفيذهما كباحث رئيسي لهما ، أحدهما عن تطوير وحدة التحليل الجامي بالاشتراك مع كلية البنات ، ومعاونة دكتورة زينب المليجي ، وأمكن تزويد تلك الوحدة بمحلل عديد القنوات ( ٤٠٩٦ قناة ) مع بعض كاشفات الجرمانيوم البالغ النقاوة من ميزانية بحوث الجامعة - أما المشروع الثاني ، فكان بالاشتراك مع المركز القومي للمعايرة بواشنطن ، بتمويل أمريكي يقرب من ستين ألف جنيه ، على مدى ثلاثة أعوام ، وذلك لدراسة تطوير التداخل الهولوغرافي في المعايرة الصناعية ، باستخدام أشعة الليزر لأيونات الأرجون ، بمعاونة دكتور توفيق الدسوقي ، ثم إدخال دكتور محمود خشان الذي استقل به بعد سفر كل منا إلى جامعة الملك عبد العزيز بجدة ، كما انفردت دكتورة زينب بالمشروع الأول بعد سفرى .

وعلى العموم ، فقد استمرت شعبة الفيزياء التطبيقية بجانب شعبتي الفيزياء الخاصة والعامية في أداء رسالتها لمدة عشر سنوات ، ظهر خلالها اتجاه

يدعو إلى التخصص المبكر تقليدا لما هو متبع في بعض الدول المتقدمة ، وكنت في ذلك الحين مهتما بتطوير التعليم الجامعي ومتعاوناً في دراسة قضاياها من الناحية السياسية ، مع زميلي دكتور رشدي سعيد أستاذ الجيولوجيا بصفته عضواً معيناً بمجلس الأمة ، بينما كنت أميناً منتخباً عن أول لجنة للاتحاد الاشتراكي لوحدة هيئة التدريس بالكلية ، والمعروفة بلجنة العشرين عضو ، وشكلنا مجموعة من أساتذة الجامعة تضم ، دكتور عبد القادر القط ( آداب ) ودكتور اسماعيل غانم ( حقوق ) ودكتور زغلول مهران ( طب ) ودكتور ميلاد حنا ( هندسة ) ودكتور محمد قدرى لطفى ( تربية ) ودكتور يحيى عويس ( تجارة ) ودكتور صلاح يوسف ( زراعة ) ودكتورة فوقية حسين ( نبات ) ، وبإدرانا بالتصدي لفكرة التخصص المبكر ، التي قد تلائم تلك الدول ذات الإمكانيات الوفيرة والتخطيط الدقيق ، وحلرنا في العديد من المقالات من غايطره في فتح أبواب البطالة ، لافتقار الدول النامية إلى كفايتها من المصانع والمرافق ، بما يؤدي إلى قصور في إستيعاب الأعداد المتزايدة من الحريجين المتعمقين في مادة واحدة بالذات ، علاوة على تواضع الإمكانيات وضحالة التخطيط ، ونشرت صحيفة الأهرام في أوائل فبراير عام ٦٥ مقالة للدكتور رشدي عن « جامعة المجتمع الجديد » عقيت عليها في مقالة تالية عن « ربط فلسفة التعليم الجامعي بواقع مجتمعتنا الاشتراكي » دهوت فيها إلى التثقيف العام لتخريج المشرف الميداني من الشعة العامة بعد تطوير مقرراتها لتلائم الهدف ، وأكدت أهمية قصر التخصص على طلبة المرحلة المتوسطة بالجامعة ، الذين حققوا نبوغهم وكفاءتهم واستحقوا بذلك رعاية الدولة في إعدادهم كأخصائيين مؤهلين لدراسات الماجستير والدكتوراه ، وبذلك يمكن تزويد المجتمع بالقاعدة الصريضة من العاملين المثقفين وقمة متفقة من القادة المفكرين والعلماء الباحثين .

ولكن - بكل أسف - رجحت عند المسئولين فكرة التخصص المبكر بحجة مجابهة العجلة المتزايدة للتطور العلمي العالي ، دون اعتبار للعجلة المتناقصة

لتطوير المجتمع ، وما يعانيه من تدهور اقتصادى لا يكفى لاحتياجات هذا النوع من الدراسة ، فألفت الشعبان العامة والتطبيقية فى منتصف السبعينات ، ولم تتمكن الشعبة الخاصة الوحيدة فى الفيزياء من الوفاء بالمطلوبات العملية لجميع الطلبة مع تزايد أعدادهم ، فأخذ المستوى التعليمى فى الانحدار ، واختل التوازن بين كثرة العرض وقلة الطلب ، مما زاد فى تعقيد المشكلات الاقتصادية ، التى أخذت تتصاعد وتؤثر على ميزانيات التعليم والبحث العلمى - ونحزنا من هذا المأزق كان على أهل الفكر البحث عن حلول ذاتية لدعم كلا من المجالين - وعلاجاً لمشكلة التمويل الهزيل لوحدة البحوث قمت من خلال دراسة إحصائية لمقارنة نفقات المبعوث بالخارج والداخل لإيضاح أنها تعادل ٨ : ١ ، ودعوت فى مقال المنشور بجريدة الأهرام فى ١٠/٣/٧٩ إلى تشجيع « البعثات الداخلية كحل ذاتى وهمل للدراسات العليا والبحوث » ، ولأسيا وأنها تحقق بنفس الميزانية الهدف المنشود ، بجانب استمرارية خلق المدارس العلمية عمليا ، كما أعقبت ذلك بمقالة أخرى نشرت فى الأهرام الاقتصادى عن « التمويل الذاتى لتحقيق الثورة التعليمية » عرضت فيها مجموعة من الاقتراحات تضمنت ترشيد مجانية التعليم ، واستثمار بعض المذخرات بالبنوك لإنشاء مدارس خاصة ، وتقدير أصحاب الجهود الذاتية والتبرعات ، وفتح باب الالتحاق للجامعة برسوم سنوية لنسبة معينة من الطلبة تقل تقديراتهم بمقدار ١٠ ٪ مثلا من المسموح به ، وإعفاءهم منها فى حال النجاح بتقدير جيد على الأقل .

غير أن القيادات المسئولة لمست فى أوائل الثمانينات ، انهيار الحالة التعليمية وتزايد المتعطلين من خريجي كليات العلوم ، فبادرت بتدارك الموقف وأدخلت بعض الشعب للتخصصات المزدوجة ، التى عرفت فيما قبل بشعب البكالوريوس العام ! وفى ندوة عن دور كليات العلوم فى تنمية المجتمع أقيمت فى ذلك الحين ، عضدت هذه الصلوة وناديت بالعودة للنظام القديم ، بعد تطويره بما يلائم احتياجات المجتمع ، أى بما يسمح لإعداد الباحثين وعلماء

المستقبل خلال خلال شعب تخصصية للممتازين من الطلبة ، مع توجيه الأغلبية الباقية للنواحي التطبيقية في شعب تتضمن قاعدة علمية عريضة ، تصلح لمتطلبات مختلف المصانع والمرافق ومؤسسات الإنتاج والخدمات ، مع قضاء فترة تدريب بها قبل التخرج ، كما دعوت بأهمية ربط كليات العلوم بهذه القطاعات وإشراك القائمين عليها في تخطيط المناهج وتدريب الطلبة ، وتزويد الباحثين بالمشاكل العلمية التي تحد من تطوير الإنتاج وحمايته ، لحلها بمعامل الجامعة التي يمكن تنشيطها بتخصيص نسبة معينة من الأرباح لتمويل تلك البحوث ، وأكدت أهمية التزام كل شركة أو مصنع أو هيئة بإنشاء معمل بحوث بها ، لمتابعة جودة الإنتاج ومعالجة ما يعترضه من مشاكل عاجلة ، وبهذا التصور يمكن المساهمة في علاج الاقتصاد القومي ، ليس فقط بدفع عجلة الإنتاج وتصدير الفائض منه ، وإنما باتاحة العديد من فرص العمل للخريجين ، الذين هم ثمار الجامعة ومعقد آمال الأمة ، فهم الشباب المتحفز نحو العمل المنتج ، الذي بدونه يصبح ما تزودوا به من علم كشجرة بلا ثمر ، ويصبحون هم أنفسهم كتحل بلا زهر أو سفن حائرة بلا شاطئ .

وفي حديث آخر عن آلة التعليم في مصر ، أوضحت أن أحد العناصر المموجة لتنمية المجتمع ، يتركز في القصور الفكرى لدى العنصر البشرى المكون لذلك المجتمع ، نتيجة حث الطلبة على تحقيق أهل التقديرات باتباع أسلوب النملة في إصرارها ودأبها على التجميع والتكديس دون تمييز ، بدلا من انتهاز السبل الخلاقة لمهوية الإبداع التي تتحل بها التحلة في اختيار الزهور وتحويل رحيقها إلى شهد فيه شفاء للناس ، فدعوت إلى أهمية العلول عن سياسة تلقين المعلومات ، وتطوير الامتحانات من الأسئلة التحصيلية التي تعتمد على قوة الذاكرة ، والجهد المبلول في الحفظ والصم ، والتي قد تحقق للطلاب الامتياز في التقدير وتؤهله لشغل أولى درجات السلم الجامعى الموصل إلى الأستاذية ! وعلاجا لهذه الحالة ناشدت بتطوير السياسة التعليمية ، وحث المحاضر لانتهاز الأسلوب الخلاق للمكات فكر الطالب خلال محاضراته ،

ودفعه إلى الاطلاع في مختلف الكتب والمراجع ، وقياس مدى استيعابه عن طريق اختبارات كاشفة للكفاءات ومصنفة للقدرات الفكرية .

والمشاركة في تطوير التعليم ، وإثارة قضية الجامعة في المجتمع الاشتراكي ، والدعوة لتنمية الطالب فكريا ، وتبني عملية التأليف الجماعي ، وتنشيط وسائل البحث العلمي وتطبيقاته في مختلف مجالات الفيزياء ، يشير ولاشك إلى خلق قاموس حيائي من الأناثية وتقديس الذات ، واستبدالها برعاية المجموع ، وبث إشعاع المحبة في المجتمع المحيط ، والحرص على تطويره ورفع كفاءته ، وكان ذلك نابعا من ميل الطبيعي للخدمة العامة ، التي تصدرت خصائص قيادى الجامعة منذ بدايتها ، وأصبحت مركز جذب للزملاء المخلصين تتزايد شدته مع الأيام ، وإن لم يسلم الأمر من وجود بعض الشوائب المتنافرة من فئة الحاقدين ، كظاهرة ملازمة لآى مجتمع بشرى أو أى جسم مادى مهما بلغت درجة نقاوته ، وليس هناك من دليل على حظوق بتقدير وإعزاز جمهور العاملين بالكلية والحمد لله ، أقوى من إعادة انتخابى عام ١٩٧١ كأمين لوحدة الاتحاد الاشتراكي بالكلية ، بعد غيابى عنها في فترة التعمينات لأعضائها ، ولأسيا وأن إجراء تلك الانتخابات كان قبيل عودى مصر في سبتمبر ١٩٧١ ، بعد انتهاء مهمة استغرقت ستة شهور بأندونيسيا كخبير للوكالة الدولية للطاقة الذرية ( شكل ٨٩ ) ، وتتركز أهم منجزات تلك الوحلة في مشروع التأمين الصحى استكمالا لجهودى السابقة للرعاية الطبية لأعضاء هيئة التدريس ، بجانب المساهمة في بلورة حصيلة الأفكار البناء والآراء الناضجة في تطوير قانون تنظيم الجامعات رقم ١٨٤ لسنة ١٩٥٨ ولائحته التنفيذية فاستصدرت لجنة الاتحاد الاشتراكي العربى بجامعة عين شمس كتيبا في أبريل ١٩٧٢ ، عن مقترحاتى في هذا التطوير ، صاغتها لجنة كنت مقرا لها مع ٢٤ عضوا ، يمثلون أعضاء هيئة التدريس والمعيدى والطلاب بالوحدات الأساسية بكليات الجامعة ، وذلك في ضوء المشروع الذى أقره مجلس الجامعة برئاسة الدكتور إسماعيل غانم في ٢٨



ديسمبر عام ٧١ ، وما جاء بالمشروع المائل لكل من جامعتي القاهرة والاسكندرية ، ومقترحات مختلف الكليات والأقسام ، ثم إقراره بعد مناقشة مستفيضة في اجتماع موسع برئاسة الدكتور عبد الشافي غنيم أمين لجنة الجامعة ومشاركة الاستاذ سيد زكى أمين العاصمة والدكتور نور الدين بهجت عضو لجنة المحافظة .



شكل (٨٩) مع طلبة الدراسات العليا بجامعة جورجيا كورتا باندونيسيا

وتتصدر اقتراحات اللجنة عرضاً لمفهوم الجامعة التي تقوم على نشاطين متكاملين هما الدراسة والبحث العلمى ، وما يتصل بهما من حياة ثقافية واجتماعية داخل الجامعة ، ومن تفاعل بين الجامعة والمجتمع ، وارتباطهما بحاجته العلمية والفكرية والحضارية ، مع إبراز أن هذا النشاط لن يتحقق إلا بتحرير اللوائح والنظم العلمية والإدارية والمالية من أى معوقات ، وحذف كل ما أبى على مركزية التنفيذ ، وتعقيد الروتين وتعدد المستويات التي تنظر فى الموضوع الواحد قبل أن يبت فيه ، وخاصة أن المناصب القيادية يشغلها أساتذة

بما يؤكد أن الأستاذ الجامعي يستطيع أن يتحمل المسؤولية على كل المستويات من القسم للجامعة .

وعلى أساس هذا التصور ، ينبغي للجامعة أن تمارس اختصاصات التنفيذ على أوسع نطاق في القسم ، ثم تقل في المستويات التالية كمجلس الكلية ومجلس الجامعة ، في حين تزداد اختصاصات التخطيط والتنسيق في قمة الهرم مسترشدة بأراء القاعدة .

وبهذا المفهوم ، يلزم أن تتضمن اللوائح ما يؤكد قيام القسم بمسؤوليته الكاملة في تصريف كافة شؤونه العلمية والادارية والمالية ، مع اعتبار قرارات مجلس القسم نهائية في كل ما يتصل باختصاصاته ، فيما عدا القرارات التنفيذية أو التخطيطية التي تتعلق بأقسام أخرى فتعرض على مجلس الكلية للتنسيق فيما بين الأقسام على مستوى الكلية - وعلى ضوء هذه القواعد استخلصت اللجنة اقتراحاتها بخصوص اختيار المناصب القيادية ، واختصاصات المجالس الجامعية وتشكيلها وغير ذلك من تنظيمات خاصة بشئون هيئة التدريس والمعيرين ، وفصل الكادرين العلمي والمالى ، واستقلال ميزانية الجامعة .

وقد استجاب القانون رقم ٤٩ لسنة ١٩٧٢ إلى بعض التوصيات مثل الغاء وظيفة أستاذ كرسى ، وبدلا من إقرار مبدأ الانتخاب لجميع المناصب القيادية بالجامعة ، قصره على منصب عميد الكلية وأسند اختياره من بين الأساتذة الثلاثة الحاصلين على أكثر الأصوات لرئيس الجامعة ، أما رئيس القسم فتعدل إلى رئيس مجلس القسم ، ويعينه رئيس الجامعة بعد أخذ رأى عميد الكلية من بين أقدم ثلاثة أساتذة فيه ، وليس بالضرورة أن يكون الأقدم كما كان متبعا ، ويعنى ذلك أن السلطة تركزت أكثر في القيادة العليا بالجامعة ، مع تقييد الاختصاصات التنفيذية للقسم ، غير أن القانون استحدث المؤتمر العلمى السنوى على مستوى القسم والكلية ، لمناقشة شئون التعليم والبحث العلمى وتقييم النظم المقررة في شأنها .

ولم يكن المؤتمر المشار إليه جديداً على قسم الفيزياء ، إذ كان مختصراً من برنامج مهرجان شامل للنشاط الثقافي والاجتماعي والرياضي ، تحت إشراف دكتور ممدوح الموصل ودكتور توفيق دسوقي ودكتور حاتم الحناوى على الترتيب ، وذلك باشتراك الطلبة مع أعضاء القسم في يوم مفتوح أسميته « يوم الفيزياء » ، يبدأ بمحاضرة علمية عن أحدث بحوث الفيزياء ، تعقبها مناقشة موضوعية عن منجزات القسم خلال ذلك العام وسبل علاج مشاكله ، ثم عمل جولة حرة في معامل طلبة البكالوريوس ووحدات البحوث ، وبعد تناول وجبة غداء خفيفة ، تقوم اللجنة الرياضية بتنظيم بعض المباريات بملعب كرة القدم ( شكل ٩٠ ) وكرة السلة ( شكل ٩١ ) وكرة الطاولة ، بجانب مسابقات الجرى والقفز ولعبة الشطرنج ، وينتهي اليوم بحفل سمر ( شكل ٩٢ ) ، وتوزيع الجوائز الرمزية على الفائزين في المباريات والمسابقات والمنظمين للحفل .



شكل (٩٠) مع دكتور أشرف ودكتور عبد الستار ودكتور عبد البليغ ودكتور على الناصم وبعض طلبة بكالوريوس الفيزياء في بداية مباراة كرة القدم



شكل (٩١) مع أسرة القسم في بداية مباراة كرة السلة في يوم الفيزياء

وكانت فكرة يوم الفيزياء رائحة في مفهومها ، رائدة في مضمونها ، إذ إن بها تعريف بالقسم ونشاطاته ، وتآلف بين الأساتذة والطلاب ، وصورة للتعاون بين الجميع بما يبرز من محبتهم ، ويتعكس أثره في خلق الروح العلمية على معاملاتهم ، ثم تطورت الفكرة ونبع عنها جمعية فيزيائية طلابية بإشراف دكتور أديب حنا ، أضافت في العام التالي معرضاً لمجموعة من التجارب والنماذج التوضيحية لبعض الظواهر الفيزيائية ، ومجلة إخبارية علمية مبسطة رئيس تحريرها الدكتور محمد المرسى ، كما انبثق من يوم الفيزياء توصية لمعالجة ظاهرة الدروس الخصوصية ، التي بدأت تنتشر في السبعينات بالكلية ، فقامت على الفور بمعاونة بعض الزملاء بتنظيم مجموعات دراسية ، تحت إشراف دكتور عبد الستار سلام خلال شهرى مارس وأبريل ، لمراجعة مقررات الفيزياء لطلبة الفرقة الأولى وإعدادى طب ، بواقع محاضرتين لكل

مقرر أسبوعيا كل منها ساعتان لمدة شهر برسم رمزي أربعة جنيهات لكل مقرر ، يمنح نصفه للمحاضر ويوزع الربع على الإداريين والعمال المحققين بتنظيم المجموعات ويعول الربع الأخير صندوق خدمات القسم - وهكذا استمر يوم الفيزياء السنوى معبرا عن نشاط القسم وحيويته ، وقوة ترابط أسرته أساتذة وطلبة ، وقد أسعدنى فى نهاية مراسم ذلك اليوم عام ١٩٨٠ تكريم الطلبة لى بمشاعرهم الفياضة بالتقدير والعرفان وتذكارهم الخالد الذى لا زلت أعتز به ( شكل ٩٣ ) .



شكل (٩٢) مع مجموعة من طلبة وطالبات القسم فى يوم الطبيعة قبل حفل السمر

تلك هى لمحات سريعة عن بصمات العلمية والسياسية بجامعة عين شمس ، ويقسم الفيزياء بصفة خاصة ، الذى أصبح منذ رئاستى له فى تفاعل مستمر ، لتحقيق ما هو أفضل علميا وثقافيا واجتماعيا ، وفى سبيل ذلك

تعاونت بكل عجة وإخلاص مع زملائي أعضاء أسرة القسم بديناميكية متجددة ، في تدعيم وحدات البحوث وما يتصل بها من تطبيقات حيوية ، وتطوير البرامج الدراسية نظريا وعمليا ، واللوائح الجامعية فكريا ومضمونا ، فضلا عن المشاركة الفعالة في مشروع التصوير الكوني للمهرم ، وممارسة أعمال التأليف الجماهي للطبوعات القسم ، ومجموعات المراجعة لمقررات بعض الفرق الدراسية للطلبة ، بجانب متابعة متطلبات وحدات الخدمات كالمكتبة والورشة والمخازن ، وإعداد مشروع مبنى القسم الجديد ، وغير ذلك من نشاطات ثقافية واجتماعية وحالات وحفلات ترفيهية وخلافه ، واستمر هذا العطاء المتدفق للفكر الرائد حتى إحاقلي على المعاش في سبتمبر عام ١٩٨٠ ، وعبرت أسرة القسم عن وفائها وعرفانها ، بتكريمي في حفل لا ينسى ، وترجمت مشاعرها النبيلة وأحاسيسها العميقة بكلمات حفرتها على طبق تذكاري من الفضة :



شكل (٩٣) تذكاري طلبة أسرة يوم الفيزياء من عام ١٩٨٠ رمزا للوفاء والتقدير  
( جمال البوهي - أحمد حسين - ليلى عبد الوهاب )

شكر وتقدير  
للعالم الجليل الأستاذ الكبير  
الأستاذ الدكتور فتحي أحمد البديوي  
تقديرا لجليل خدماته وعظيم إنجازاته  
١٩٨٠/٩/٢ أسرة قسم الطبيعة بجامعة عين شمس

وسافرت إلى قسمي الآخر ، الذي أنشأته في السبعينات ، بجامعة الملك  
عبد العزيز بجدة ، فساهمت في استكمالته بالدراسات العليا في مدى ست  
سنوات ، توجت بحصول سعوديين وسعوديتين على درجات الماجستير تحت  
إشرافي ، وعدت بعدها إلى أمبرق بجامعة عين شمس أستاذًا متفرغًا ، بعد  
رحلة علمية حافلة بنشر ما يزيد على ستين بحثًا مبتكروا عن مناسيب الطاقة  
بنوى الذرات ، وتكوين مدرسة علمية تضمنت أكثر من مائة باحث نالوا  
درجات الماجستير والدكتوراه ، ووصل بعضهم إلى مرتبة الأستاذية ، منذ  
ما يقرب من عقدين من الزمان .





## السلام النووي

وصحوة للضمير العالمي إزاء أهواله  
مع مولد الباجواش المصري عقب حكة ٦٧

- يقظة مشاعر العالم السويدي نوبل مكتشف الديناميت
- إنسانية العالم الألماني أوتوهان مكتشف الانشطار النووي
- القنابل الانشطارية والاندماجية وأخطارها
- دعوة الزعيم نهرو ونساء راسل وأينشتين لنبذ السلاح النووي
- المؤتمر الأول للعلوم والنزاعات الدولية بقرية باجواش بكندا
- أهداف وتقاليد حركة الباجواش العالمي
- دعوتى لعرض مشكلة الشرق الأوسط في مأساة يونيو ١٩٦٧
- إنشاء الباجواش المصري ونشاطات أعضائه في المؤتمرات السنوية .
- ندوة دولية عن نزع السلاح بموسكو عام ١٩٧١
- إقرار مقعد للشرق الأوسط دون إسرائيل بمجلس الباجواش العالمي
- مولد فكرة إنشاء الباجواش الأفريقي والعمل على تنفيذها
- التفانيات النووية والبحث عن مخازن أرضية آمنة
- لا رابح في حرب نووية
- دوافع الوفاق بين القميتين ومخاطر السلاح النووي
- دعوة إسرائيل لاتباع منهاج العصر



## ٧ - السلاح النووي

وصحوة الضمير العالمى إزاء أهواله

مع مولد الباجواش المصرى عقب نكسة ٦٧

---

بقدر انبهارى بقوة السلاح النووى الذى استخلمته الولايات المتحدة الأمريكية لأول مرة فى أغسطس ١٩٤٥ ، لإجبار اليابان على الاستسلام وإنهاء الحرب العالمية الثانية ، كنت فى قمة الحزن والأسى للآثار المدمرة لذلك السلاح ، والهلاك المروع لجماعير منطقة القذف ، ولم تكن تلك الأحاسيس المتناقضة التى تجمع بين الإعجاب بتحرير تلك الطاقة الهائلة والأسف لاستخدامها فى الهدم وليس البناء ، ولما يزيد آلام البشرية بدلا من إسعادها وازدهارها ، سوى مشاعر إنسانية لشاب فى بداية حياته العلمية معيدا بجامعة الاسكندرية ، يبحث عن طريق يسلكه فى أبحاثه ، فتجلببه تلك الطاقة ويحاول الاقتراب منها بحذر لحشيته من شرورها ، ويتدارسها بشغف لأمل تطويرها فى خدمة المجتمع - ويشاء الرحمن أن يكون مصدرها مجال تخصصه ومنهاج رحلة حياته ، ساهم خلالها فى نشر الوعى النووى وإيضاح أخطار إشعاعاته الفتاكة ، وشارك مع النداءات المتكررة والجهود المتواصلة لدعوة الدول إلى حل مشاكلها ، بالوسائل السلمية ، وتجنب البشرية من ويلات هذا السلاح الرهيب فى حرب مدمرة تهدد العالم بالقضاء .

ولم يكن السلاح النووي سوى حلقة مفزعة في سلسلة أسلحة الدمار الجماسى ، كالديناميت الذى اكتشفه العالم السويدى ألفريد نوبل Alfred Noble ( ١٨٣٣ - ١٨٩٦ ) ، وحقق من احتكار صناعته ثروة بلغت تسعة ملايين دولار ، غير أن القدرات المتصاعدة لهذه المفرقات فى الفتك والهلاك ، فاقت ما كان بخياله عند إزاحة الستار عنها ، فهزت مشاعره وأيقظت ضميره ، وتكفيرا عما اقترفه فى حق البشرية ، رصد فى وصيته كل ثروته لعمل مؤسسة عرفت بعد وفاته باسمه ، وأوصى بتوزيع الربيع السنوى بالتساوى على خمس جوائز لأفضل المساهمين فى خدمة الإنسانية ، فى مجالات الفيزياء والكيمياء والطب والأدب والسلام ، وكان أول الحائزين على جائزة نوبل فى الفيزياء عام ١٩٠١ العالم الألمان ويلهلم رونتجن Wilhelm Rontgen لخدماته الجليلة التى نبتت من اكتشافه أشعة رونتجن المعروفة بأشعة إكس ، تلاه فى العام التالى العالمان الهولنديان هندريك لورنتز Hendrik Lorentz وبيتر زيمان Pieter Zeeman عن بحثهما المتكرر عن أثر المغناطيسية على الخطوط الطيفية ، وحصل عليها فى العام الثالث كل من العلماء الفرنسيين هنرى بيكريل Henri Becquerel عن اكتشافه للإشعاعية التلقائية وبيير كورى Pierre Curie وزوجته ماري Marie عن دراساتها العميقة فى ظاهرة الإشعاع ، وهكذا توالى الفائزون إلى أن حصل العالم الألمان ألبرت أينشتاين Albert Einstein على الجائزة عام ١٩٢١ عن نظرياته فى النسبية والجاذبية وكشفه لقانون أثر الفوتوكهربية ، ونال أستاذى بجامعة ليفربول العالم البريطانى جيمس شادويك James Chadwick الجائزة عام ١٩٣٥ عن اكتشافه لنيوترون النواة ، وزميله بمشروع التصوير الكونى للأهرام العالم الأمريكى لويس ألفاريز Luis Alvarez عام ١٩٦٨ عن اكتشافاته لبعض الجسيمات الأولية - وجدير بالذكر الإشارة إلى حصول العالم الألمان أوتو هان Otto Hahn على جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٤٤ لاكتشافه ظاهرة الانشطار النووى عام ١٩٣٩ التى استخدمت فى التصنيع الحربى للقنبلة الذرية والسلمى لمفاعلات القوى ، ومن بين الفائزين بجائزة الأدب كان أديب مصر العملاق نجيب محفوظ الذى حصل عليها عام

١٩٨٨ ، أما جائزة السلام فقد فاز بها الزعيم المصري أنور السادات مع مناحم بيجين رئيس وزراء إسرائيل عام ١٩٧٨ عن جهودهما في تحقيق اتفاقية كامب دافيد للسلام ، والزعيم السوفيتي السابق ميخائيل جورباتشوف عام ١٩٨٩ عن فكره المتطور في إعادة البناء « البريسترزكا » ، واستجابته للحد من السلاح النووي ، وتوقيعه مع الرئيس الأمريكى السابق رونالد ريغان عام ١٩٨٧ أول اتفاقية تاريخية لإزالة الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى من أوروبا وآسيا ، وحقق بذلك أمل المجتمع الدولى الذى تلهفت إليه الجماهير ما يقرب من نصف قرن منذ فجيعتها بقنبلة هيروشيما عام ١٩٤٥ .

وصحوة الضمير التى بدت أخيرا فى سياسة الوفاق بين الدولتين الأعظم فى مجابهة مخاطر السلاح النووى ، سبق أن تجلت فى سلوكيات العالم الألمانى أوتوهان ، الذى اكتشف الأسس العلمية لهذا السلاح ، فى أواخر العقد الرابع من القرن الحالى الذى قارب نهايته ، فقد تم فى خطابه العلمى الذى ألقاه عند منحه جائزة نوبل فى حفل أكاديمية العلوم السويدية ، توجيه تلك الطاقة الهائلة التابعة من تسلسل عمليات الانشطار بين نوى اليورانيوم ، لإسعاد البشرية وليس لفنائها ، وكان صادقا فى أمنيته بتركيز أبحاثه أثناء الحرب العالمية الثانية ناحية الاستخدامات السلمية ، والتزامه الصمت تجاه محاولات تصنيع القنبلة الذرية ، التى جربت لأول مرة بنجاح فى صحراء نيومكسيكو فى ١٦ يوليو ١٩٤٥ ، واستخدمت بعد بضعة أسابيع لإنهاء الحرب العالمية الثانية ، بعد مفاجأة اليابان بقذف هيروشيما فى ٦ أغسطس ١٩٤٥ بقنبلة اليورانيوم ٢٣٥ ، قتلت على الفور حوالى مائة ألف شخص خلاف ضحايا الإشعاع ، ثم تأكيد انهيار قادتها واستسلامهم بجبروت قنبلة أخرى من البلوتونيوم ٢٣٩ سقطت بعد يومين على مدينة نجازاكى ، فاهلكت أهلها ودمرت مبانيها .

وتعادل قوة انفجار قنبلة هيروشيما ما يقرب من ٢٠ كيلو طن من إل ت ن ت وتقدر الطاقة المتحررة من عمليات الانشطار المتسلسلة لنوى

اليورانيوم ٢٣٥ بحوالى مائة تريليون ( ١٤١٠ ) جول ، بما يعادل آلاف الملايين من الكيلو سعر حرارى ، وتعتمد هذه الحسابات على العلاقة الأساسية التى أعلنها العالم أينشتين عام ١٩٠٥ لربط الطاقة بكتلة المادة ، وجعلت أوتوهان يخشى من عملية الانشطار التى اكتشفها ، وخاصة بعد أن تبين له إمكانية تسلسلها ، فقد كان تقديره للطاقة المتولدة لكل انشطار حوالى ٢٠٠ مليون إلكترون فولت ، وتتصاعد حصيلة الطاقات تبعا لكمية المادة الفعالة ، التى يلزم أن تكون فى حدود الكتلة الحرجة للتحكم فى لحظة الانفجار ، وعلى ذلك فإنه يمكن تصور القنبلة الانشطارية ككتلتين من اليورانيوم ٢٣٥ مثلا نقل كتلة كل منهما عن الكتلة الحرجة ، إلا أنه عند تقاربهما واتحادهما فى لحظة معينة تزيد الكتلة الكلية عن القيمة الحرجة ويتولد الانفجار فى جزء ضئيل جدا من الثانية ، وينتج عن ذلك لهب شديد الحرارة يصل إلى ملايين الدرجات المثوية - وأود أن أشير إلى أن أول جهاز إلكترونى لتقريب الكتلتين من بعضهما فى زمن محدد ، كان من اكتشاف زميلى الدكتور ألفاريز الذى كان بالطائرة الحاملة لقنبلة هيروشىما لمباشرة عملية الانفجار ، الذى اعتبرته أكاديمية العلوم السويدية عمالا لإنسانيا ، وحجبت عنه جائزة نوبل لبضعة أعوام ، بينما كان يعتقد بأنه قام بعمل بطولى لإنهاء الحرب .

وعلى ضوء ذلك ففوة القنبلة الانشطارية تتحدد بالكتلة الحرجة للمادة الفعالة وميكانيكية تجميع شطريها ، مما يؤثر على الحد الأعلى لقوة الانفجار ، غير أنه باستخدام هذه القنبلة الانشطارية كمصدر حرارى لعمليات الاندماج لنوى الذرات الخفيفة كالأيدروجين مثلا ، بعد التغلب على التنافر الكولومى فيها بينها ، أمكن إنتاج قنابل أشد فتكا وأكثر هلاكا ، تصل قوة انفجارها إلى مئات الملايين من أطنان الديناميت ، عرفت « بقنابل الميجا طن » كما حدث فى القنبلة الأيدروجينية H — Bomb التى توصلت إليها أمريكا عام ١٩٥٢ ، ولحققتها روسيا فى العام التالى ، فى سباق متصاعد بينها تعددت خلاله نوعية السلاح وقدرته وكفاءته .

وقنبلة الميجاطن ت ن ت التي تعتمد على خاصيتي الانشطار والاندماج النووي ، لها أثر رهيب عند تفجيرها على سطح الأرض مثلا ، إذ ينشئ منها كرة نارية قطرها بضعة كيلومترات ، وتصل درجة حرارتها إلى حوالي ثلاثين مليون درجة مئوية ، فتحول كل شيء في المنطقة من جراد أو حيوان إلى أبخرة ، وليست الكارثة في تأثيرها الفوري من قتل وتدمير ، وإنما فيما يصاحبها من عواصف حارقة ، وصدقات فوق صوتية ، وفيضانات إشعاعية تنتشر في المنطقة بسرعات خارقة ، ويرتفع اللهب عملا بالإشعاع إلى طبقات الجو العليا ( شكل ٩٤ ) ، ويتنقل مع السحب والرياح من دولة إلى أخرى ، ويتساقط مع الأمطار ملوثا العديد من المناطق ، بمختلف النظائر المشعة التي تصيب المزروعات والمراعى ، وتهدد البشرية لاستمرار فاعليتها ، طوال أعمارها الإشعاعية التي تمتد لأعوام طويلة .



شكل (٩٤) انفجار قنبلة أيذروجينية فوق سطح الماء

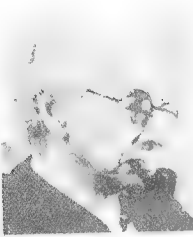
وأزاء هذه الآثار المرعبة للسلاح النووي ، والتسابق الدولى الرهيب لامتلاكه وتطويره ، ظهرت النداءات والاحتجاجات من الأفراد والجماعات ، وكان الزعيم جواهر لال نهرو رئيس وزراء الهند ، أول مسئول فى العالم يدعو فى بداية عام ١٩٥٤ ، بتشكيل لجنة من رجال العلم لتبصير العالم بالكوارث التى تلحق بالإنسانية عند اندلاع أى حرب نووية ، وهز الضمير العالمى لنبد هذا السلاح للمدمر ، واستجاب لهذه الدعوة العديد من أهل العلم والثقافة ، وفى مقدمتهم العالم الفيزيائى أوجين رابينوفتش Eugene Robinowitch الأستاذ بجامعة إلينوى بأمريكا ورئيس تحرير مجلة رابطة علماء الذرة ، فنشر العديد من المقالات بهالرفع الوعى الذرى ، وتعاون مع العالم جوزيف روتبلاط Joseph Rotblat نائب رئيس هذه الرابطة فى تكوين مجموعة عمل فى يوليو ١٩٥٤ ، للإعداد لمؤتمر دولى للعلم والمجتمع ، وجدير بالذكر أن الدكتور روتبلاط بولندى الأصل بريطانى الجنسية ، واشترك كمضو فى وفد انجلترا إلى أمريكا للمساهمة فى تصنيع القنبلة الذرية فى أوائل الأربعينات ، وترجع علاقته به إلى إشرافه على جانب من رسائلى للدكتوراه بجامعة ليفربول فى أواخر الأربعينات ، قبل نقله إلى مستشفى القديس بارثولوميو بجامعة لندن كأستاذ فيزياء الطب النووى .

وكان عالم الرياضيات والفيلسوف البريطانى برتراند راسل Bertrand Russell الحائز على جائزة نوبل للسلام عام ١٩٥٠ ، قد تنبأ فى خطابه بمجلس اللوردات فى ٢٨ نوفمبر عام ١٩٤٥ ، أى عقب قبلىق هيروشىما ونجازاكى ، بمضاعفة القوة التدميرية للقنبلة الذرية ( A — Bomb ) عند تطويرها لتصبح قنبلة هيدروجينية ( H — Bomb ) جار إعدادها فى ذلك الحين ، واقترح عقد اجتماع مشترك بين علماء الغرب والاتحاد السوفيتى السابق ، كبداية للتعاون فى بناء نظام دولى يقيد المنافسة فى هذا المجال ، ومضت الأعوام وفجرت كل من أمريكا وروسيا قنبلتها الهيدروجينية بقوتها المدهلة التى فاقت ما كان يتصوره ، وتصاعد الصراع بينهما بما ينذر البشرية بالهوية ، فقرر القيام بحملة



إنفاذ بدأها بحديثه الإذاعي في ١٩٥٤/١٢/٢٣ عن الموقف الخطير الناجم من تطوير الأسلحة النووية ، والكوارث المتوقعة للإنسان المكبل بالمخاطر من حرب قادمة ، فثار بأسلوبه العلمي الرأي العام ، واجتذب بصفة خاصة العالم ألبرت أينشتاين صاحب علاقة الكتلة بالطاقة المنظمة للطاقت المتولدة من عمليات الانشطار والاندماج النووي ، فقد أبدى استعداده للتعاون معه ، تكفيرا عن الاستخدام المرير لمعلاقته النظرية ، بعد مبادرته التي عبر عنها عام ١٩٤٠ في رسالته الشهيرة لرئيس الولايات المتحدة الأمريكية فرانكلين روزفلت في ذلك الحين ، محذرا باحتمال تصنيع الألمان لقنبلة ذرية ، وناصحا بإقامة برنامج موسع يحقق إنتاجها قبلهم .

وقرر العالمان صياغة نداء استغاثة ، يوقعه مجموعة من أبرز العلماء من مختلف دول الشرق والغرب ، لنيل السلاح النووي ، وحث رجال العلم بأخطاره ، وممارسة مسؤولياتهم في توجيه استخدام العلم والتكنولوجيا لصالح المجتمع البشري ، ودعوتهم للاجتماع في مؤتمر لتحريك المشاعر الإنسانية لزعهاء ورؤساء الدول ، وتحذيرهم من العواقب البوخيمة والكوارث الأكيدة ، المصاحبة للقنابل الهيدروجينية ، لما يحققه استخدامها من نهاية للعالم وفساء للبشرية ، وقد اقترن هذا النداء باسمها « نداء راسل - أينشتاين » وأصبح نبراسا للحركة التي انبثقت فيما بعد ، واتخذتها رمزا لها ( شكل ٩٥ ) بعد أن تأيد بتوقيع إحدى عشرة شخصية لها مكانتها العلمية المتميزة ، تسعة منهم من الحاصلين على جوائز نوبل ، وثمانية من رجال الفيزياء ، وهم : برتراند راسل - ألبرت أينشتاين - سيسيل باول - جوزيف روتبيلات - ماكس بورن - هيدكي يوكاوا - فردريك جوليو كوري - برسي بریدجهان - ليوبولد إنفيلد - هرمان مولر ( فيسولوجي ) - لينوس باولنجر ( كيمياء ) ، وجدير بالذكر أن توقيع أينشتاين كان قبل وفاته بيومين ، مسجلا بذلك آخر عمل إنسان في حياته ( ١٨٧٩ - ١٩٥٥ ) كما أذاع اللورد راسل هذا النداء في مؤتمر صحفي عقد في لندن في ٩ يوليو عام ١٩٥٥ برئاسة الدكتور روتبيلات .



شكل (٩٥) رائدا الباجواش العالي : العالم أينشتين  
والفيلسوف راسل

وكان لنداء راسل - أينشتين صدهاء البالغ لدى كافة الشعوب ، وحاز تأييدا ملحوظا من العامة والخاصة ، الذين عضدوا فكرة قيام رجال العلم بدور فعال في حل النزاعات العالمية بالوسائل السلمية وبالأسلوب العلمى ، وأصبح التعاون الدولى بين العلماء أمرا ملححا للحد من تزايد عجلة سباق السلاح النووى والعمل على إيقافها - وكان لايد من دعوتهم للاجتماع فى أول مؤتمر تقرر عقده فى أوائل يناير ١٩٥٧ بمدينة نيودلهى ، اعترافا بفضل الزعيم نهرو لمؤازرته فى إيقاف الضمائر لمجابهة الخطر النووى ومبادرته بالدعوة المشار إليها ، وقد تطوع الدكتور سيسيل باول أحد الموقعين على النداء وأعز صديق للورد راسل ، بالسفر للهند فى أوائل ١٩٥٦ لتنظيم هذا المؤتمر ، الذى لاقى ترحيبا بالغا من كل من الزعيم نهرو وهيئة علماء الهند ، غير أن أزمة العدوان الثلاثى على السويس فى أواخر ذلك العام حالت دون انعقاد المؤتمر فى موعده ، واستدعى الأمر إلى تأجيله واختيار موقع آخر .

ولما كان الإعداد للمؤتمر الهند يتطلب البحث عن تمويل لنفقات سفر المدعوين ، إذ تحملت الهيئة العلمية الهندية متطلبات إقامتهم فقط ، لذلك ناشدت اللجنة المنظمة للمؤتمر عددا من أثرياء العالم لدعمها ماديا ، وكان أحد الردود المشجعة من المستر أريستوتل أوناسيس Aristotle Onassis ملك الأسطول البحرى اليونانى ، الذى عرض تحمل نفقات المؤتمر بشرط عقده فى مونت كارلو ، ورد آخر بمائل من رجل الصناعة بكليفلاند المستر سيروس إيتون Cyrus Eaton ، الذى استجاب لتغطية نفقات السفر والإقامة والإعاشة لأعضاء المؤتمر ، على أن يعقد فى موقع ميلاده بقرية صغيرة للمصيد اسمها « باجواش » Pugwash فى منطقة نونفا سكوتيا Nova Scotia بكندا . وبحثا عن بديل للهند وقع اختيار اللورد راسل على عرض المستر إيتون ، فى ضوء ما لسه من محمسه للفكرة ، ومبادرته فى تأييد النداء السابق إذاعته ، وتحدد لعقد المؤتمر الأول الفترة من ٧ إلى ١٠ يوليو عام ١٩٥٧ .

وأرسل اللورد راسل بوصفه نائبا عن الموقعين على النداء ٦٤ دعوة لشخصيات علمية ، اختيرت لتمثيل مختلف الاتجاهات السياسية والتوزيع الجغرافى ، ولم يكن هناك استجابة كاملة فبعضهم رفض الفكرة صراحة أو تخوف من عواقبها أو اعتلر لارتباطات سابقة ، ولم يقبل الدعوة سوى ٣٠ شخصا تخلف عن الحضور ثمانية لأسباب شخصية ، وحضر ٢٢ عالما يتمتعون إلى عشر دول ، فمنهم ٧ من أمريكا وثلاثة من كل من روسيا واليابان وأثنان من كل من إنجلترا وكندا وواحد من كل من أستراليا والصين والنمسا وفرنسا وبولندا ( دكتور م . دانث زميل أثناء دراسقى للدكتوراه بجامعة ليفربول ) ، وتبعاً لتخصصاتهم نجد منهم ١٥ فيزيائى وأربعة بيولوجى وكيميائين وعامياً كما تتضمن المجموعة من اشترك منهم فى تصنيع وتطوير القنبلة الذرية .

وفى السابع من يوليو ١٩٥٧ ، افتتح المؤتمر الأول العالم سيسيل باول أستاذ الفيزياء النووية بجامعة بريستول والحائز على جائزة نوبل عام ١٩٥٠ ،

نظرا لتغيب اللورد راسل لعدم قدرته الصحية على تحمل مشقة السفر ، ثم وزع الحاضرون أنفسهم على ثلاث مجموعات عمل ، إحداها عن المخاطر الإشعاعية لاستخدامات الطاقة النووية ، والثانية عن مشاكل التحكم في الأسلحة النووية وسبل نزعها ، والثالثة عن المسؤولية الاجتماعية للعلماء ، وتقدمت كل مجموعة بتقريرها عن حصيلة ما دار بها من دراسات ومناقشات واقتراحات عرضت في الجلسة الختامية ، ويعد المناقشة وافق الحاضرون على بيان المؤتمر الشامل لمختلف الآراء والتوصيات ، التي لاقت قبولا لدى مختلف الأكاديميات والأوساط العالمية ، كما أجمعوا على اتخاذ اسم قرية « باباجواش » التي استضافتهم وجمعت شملهم رمزا لحركتهم ، التي أصبحت تعرف بحركة « الباباجواش للعلوم والنزاعات الدولية » ، واختتمت الجلسة بالموافقة الإجماعية على تشكيل أول مجلس للباباجواش للإعداد لمؤتمرات مماثلة برئاسة اللورد راسل ، وعضوية أربعة من علماء الفيزياء النووية ، أحدهم أمريكي ( أوجين رابينوفتش ) والثاني روسي ( ديمتري سكوبيلتزين ) والآخران من إنجلترا هما سيسيل باول وجوزيف روتبالات الذي أسندت إليه أعمال السكرتير العام ، وظل يمارسها حتى طلب إعفائه منها عام ٧٣ مكتفيا بعضوية المجلس إلى أن اختير أخيرا لرئاسة الباباجواش منذ عام ١٩٨٩ .

ويتميز الباباجواش بنشاط لا تقليدي ، يمارسه مجموعة من أبرز علماء الشرق والغرب ، غالبيتهم في تخصص الفيزياء النووية ، يجتمعون بصفتهم الشخصية في استضافة كاملة لبضع أيام ، يعيشون خلالها في جو يسوده التآلف ويسير تقوية الترابط ، ويشجع حرية الفكر وتبادل الرأي في مناقشات جادة سواء خلال الجلسات أو مختلف اللقاءات في فترات الراحة - وهكذا كانت بداية الباباجواش بروحه العلمية وتقاليد الأسرية وأهدافه الرامية إلى منع قيام أي حرب نووية والعمل على نزع السلاح النووي .

وخلال اجتماعات السنوات التالية ، ركز الباباجواش على وسائل الحد من سباق التسلح ، وحظر اختبارات الأسلحة النووية ، ثم تطورت أهدافه

لتشمل مختلف الأسلحة الأخرى من بيولوجية وكيميائية وتقليدية ، في إطار السلام والإستقرار العالمى ، وما يتضمنه من نزاعات إقليمية ، وتناقضات بين الدول الصناعيه والدول النامية ، وعناصر تلوث البيئة ، وكيفيه المحافظة على نضارتها ، وغير ذلك من العوامل المؤثرة على ازدهار المجتمع ورفاهية شعوبه ، ولم تعد اجتماعات الباجواش قاصرة على المؤتمرات السنوية فحسب ، بل إنشئ منها حلقات دراسية وورش عمل ، كما تصاعدت حركة الانضمام لعضويه الباجواش ، من ٢٢ عضوا من عشرة دول في المؤتمر الأول عام ١٩٥٧ إلى ٢٠٠ عضو كمحد أقصى لحضور المؤتمر السنوى ، ٣٠٠ عضو للمؤتمر الخماسى ، وأصبح العدد الإجمالى حوالى ٢٥٠٠ عضو من ٥٨ دولة ، تبعاً للإحصائية المعلنة في العيد الخامس والثلاثين لبيان راسل - أينشتين في المؤتمر الأربعين المنعقد بمدينة إكهام Egham المجاورة للندن في سبتمبر ١٩٩٠ ، الذى يمثل الإجتماع رقم ١٧٤ ، وإزاء هذا التزايد في نشاطات الباجواش أصبحت شقه الدكتور روتيلات في ٨ شارع أسمرأ بلندن التى كان يمارس بها أعمال السكرتارية غير كافية لمجابهة الأعباء الإدارية المتصاعدة ، وتطلب الأمر إنشاء ثلاثة مكاتب خاصة أقدمها بشارع راسل بلندن ثم بجنيف وأخيراً في روما .

أما مجلس الباجواش ، فقد كان مشكلاً في المؤتمر الأول من رئيس وأربعة أعضاء ، ثم تدعم في المؤتمر الثالث بفينا عام ١٩٥٩ بخمسة أعضاء جدد مع توزيع إجمالى العضويات التسع بالتساوى على كل من أمريكا وروسيا وانجلترا ، واتفق على إجراء انتخابات المجلس مستقبلاً وما يلزم من تعديلات في المؤتمرات الخماسية ( أى كل خمس سنوات ) ؛ ثم أخذ المجلس في النمو تدريجياً ، ففي المؤتمر الخماسى المنعقد في لندن عام ٦٢ أعيد انتخاب أعضائه مع إضافة عضوين من كل من أوروبا الغربية والشرقية وعضو من آسيا .

وكانت بداية انضمامى للباجواش ، بدعوى لحضور المؤتمر الخماسى التالى ، أى مؤتمر الباجواش السابع عشر المنعقد في رونى بالسويد من ٣ إلى

٨ سبتمبر عام ١٩٦٧ ، والذي تقرر فيه إنشاء منصب رئيس الباجواش لأول مرة ، شغله عالم الفيزياء النووية السير جون كوكرفت ، بالإضافة إلى رئيس المجلس الذي أسند إلى دكتور سيسيل باول أحد أعضاء المجلس الأول ، كما أعيد انتخاب أعضاء المجلس السابقين ، وإضافة عضو من كل من أفريقيا وأمريكا اللاتينية ، وبذلك أصبح المجلس مشكلا من ١٧ عضوا بخلاف رئيس الباجواش ، وقد حضر ذلك المؤتمر ما يقرب من ٣٠٠ عالم ، في مختلف تخصصات العلوم الأساسية والتكنولوجية والطبية والإنسانية والاجتماعية ، يتمون إلى أربعين دولة ، بالإضافة إلى ممثلين من كل من هيئة الأمم والوكالة الدولية للطاقة الذرية واليونسكو والفاو ومنظمة الصحة العالمية .

وترجع قصة الدعوة التي وجهت لي ، إلى رغبة الباجواش في إيجاد حل سلمى لمشكلة الشرق الأوسط - فعندما تأزمت الأمور بين مصر وإسرائيل وتزايدت حدتها عقب إغلاق مضيق تيران في وجه الملاحاة الإسرائيلية في ٢٣ مايو ١٩٦٧ ، قرر مجلس الباجواش محاولة تخفيف هذا التوتر ، بتنظيم اجتماع يضم بعض اعضاءه مع مجموعة من علماء كل من البلدين ، وأبدى هذه الرغبة في خطاب لكل من رئيس مصر وإسرائيل ، وقد استجاب الأخير على الفور بينما لم يصل أى رد من الرئيس المصرى نظرا لاندلاع حرب الأيام الستة في ٥ يونيو ١٩٦٧ .

وبإعادة بحث كيفية تحقيق ذلك الهدف ، طرأت فكرة إضافة مجموعة عمل عن « النزاعات القائمة » بكل من الشرق الأوسط وفيتنام ونيجيريا ، في جدول أعمال المؤتمر السابع عشر المشار إليه ، وحتى يتسنى تنفيذ هذه الفكرة قام الدكتور روتيلات سكرتير عام الباجواش في ذلك الحين بالاتصال بـ كاستاذ مصرى تربطنى به علاقة وثيقة منذ دراستى للدكتوراه بجامعة ليفرپول في أواخر الأربعينات ، وأفاد في دعوته طلب عرض وجهة نظر مصر في مشكلة الشرق الأوسط ، والاشتراك في مناقشات المجموعة ، مع الترحيب

بتحمل نفقات السفر والإقامة خلال فترة انعقاد المؤتمر ، كما قام بدعوة ممثلين لباقي دول النزاعات المشار إليها .

واتخاذ قرار في شأن هذه الدعوة لم يكن بالأمر اليسير ، في تلك الفترة العصيبة والمشحونة بالأم النكسة ، وغيوم المصير مع توتر الأعصاب ، ويطش إدارة المخابرات وانحرافات ، التي عانيت منها شخصيا باعتقال مساء ٨ يونيو بحجة التعامل مع الأمريكان في مشروع التصوير الداخل للهرم بالأشعة الكونية ! وبالرغم من مراوة مشاهري لما واجهته من معاملة لا إنسانية في تلك الليلة الحالكة ، وبالرغم من قطع العلاقات الدبلوماسية مع أمريكا ، وحظر المشاركة في أى مؤتمر تحضره إسرائيل ، فقد كان الواجب الوطنى أقوى في دفعى نحو استغلال منبر الباجواش ، الحافل بالعديد من علماء الفيزياء النووية ( وغالبيتهم عن أعرفهم أو أسمع عنهم من اليهود المؤازرين لإسرائيل ) ، لإيضاح جذور المشكلة ، ومحاولة تصويب المفاهيم السامة التي يبيثها الإعلام الصهيونى المهيمن حاليا في ذلك الحين ، فقررت قبول الدعوة ، وحاولت إقناع الوكيل المختص بوزارة الخارجية ، بأهمية الدور المسند في هذا المؤتمر الشامل لصفوة علماء العالم ، فوافق على استثنائى من الحظر المشار إليه ، وعلى أساس تصريحه لعضورى المؤتمر وافقت جامعة عين شمس ، حيث كنت أعمل بها رئيسا لقسم الفيزياء في ذلك الوقت ، بدون تحمل أى نفقات وبدون تحويل عملة للخارج أكثر من المسموح به تبعا للقرارات الاقتصادية السارية في تلك الفترة وهو عشرة دولارات !

وكما توقعت فإن مشاركتى لهذا المؤتمر كانت فرصة ثمينة ، ليس فقط للإلمام بأهداف الباجواش ونشاطاته ، أولتوطيد علاقات بالكثير من أساتذة العالم ذوى النفوذ في بلادهم ، وإنما لإبراز معاناة الفلسطينيين وحقوقهم المشروعة ، وكشف الأسلوب العنصرى للصهيونية ، والأهداف التوسعية لإسرائيل ، مع تأكيد رفض العرب للهزيمة القادمة - وقد اتسمت جلسة

المجموعة المخصصة لمناقشة تلك القضية بالحدة والانفعال ، وخاصة بعد إعلان قرارات مؤتمر القمة العربى المنعقد فى الخرطوم فى أول سبتمبر ٦٧ ، التى تدعو لاستمرار الصراع حتى تتحرر الأرض ، وكان لقرار اللاءات الثلاث ( لا مفاوضات - لا صلح - لا اعتراف بإسرائيل ) ، أثر فعال فى تزايد هيب المناقشات فى صالحو إسرائيل ، التى مثلت دور الحمل الوديع ، غير أنه بفضل الجهود التى بذلتها مع الدكتور سوكلوف الأستاذ بأكاديمية العلوم بموسكو أمكن إيقاف أى قرار عكسى ، مما أدى إلى تعديل المجموعة اتخاذ أى توصية لحل النزاع .

وفور عودى للوطن ، تقدمت بتقرير لكل من وزير الخارجية ووزير التعليم العالى ومدير جامعة عين شمس ، يتضمن نبذة عن الباجواش والطباحتى هما دار بالمؤتمر من مناقشات وخاصة فيما يتعلق بمشكلة الشرق الأوسط ، وما أثاره العالم الأمريكى ألفين فاينبرج ( شكل ٧٠ ) مدير معمل البحوث النووية بأوك ريدج ، حول الأسس الفنية لمشروع أيزنهاور لتخصيب صحراء سيناء ، وذلك بإقامة ثلاثة مفاعلات قوى قدرة كل منها ٦٠٠ ميجاوات ، لإنتاج المياه العذبة ، مع التوصية بأهمية الاشتراك فى المؤتمرات اللاحقة ، وتكوين جماعة للباجواش المصرى ، ثم قمت بإجراء بعض الاتصالات بزملائى أساتذة الفيزياء ، وكان التشكيل الأول لجماعة الباجواش المصرى عام ١٩٦٧ على النحو التالى دكتور فتحى البديوى ( جامعة عين شمس ) مقررا وعضوية كل من دكتور نبيل عيسى ( جامعة الأزهر ) دكتور عثمان المفتى ( هيئة الطاقة الذرية ) دكتور سيد رمضان هدارة ( أكاديمية البحث العلمى ) دكتور شحاتة فرج ( المركز القومى للبحوث ) .

وجدير بالذكر أن حيوية المناقشات التى دارت فى مجموعة النزاعات القائمة ، التى استحدثت فى مؤتمر رومنى المشار إليه ، أدت إلى إدراج هذه المجموعة ضمن جدول أعمال كل مؤتمر لاحق ، مما يدعو إلى ضرورة تمثيل



الجانب العربى ، بما يؤكد فاعليته بإعداد البحوث والدراسات ، والمشاركة  
الجادة فى المناقشات لتفتيد مزاعم العدو وكشف أساليبه ، مع العمل على  
استخلاص توصيات تدعم الحل السلمى وتؤيد الجانب العربى .

وعند حضورى المؤتمر الثامن عشر المنعقد فى نيس بفرنسا من ١١ إلى ١٦  
سبتمبر ١٩٦٨ ألفت بحثا حول مشكلة الشرق الأوسط ، عرضت فيه  
التطورات فى الموقف منذ المؤتمر السابق ، وتزايد التأيد العالمى لقضية العرب  
لعدائها ، فى الوقت الذى تصاعدت فيه إجراءات إسرائيل لتعسف لساكن  
الأراضى المحتلة ، التى أدانها المؤتمر العالمى لحقوق الإنسان فى مايو ٦٨ ، مع  
تجاهلها المستمر لقرارات هيئة الأمم ، ورفضها تنفيذ القرار الإجماعى لمجلس  
الأمن رقم ٢٤٢ الصادر فى ٢٢/١١/٦٧ ، وإعلان ضمها للقدس وغيرها  
من الأراضى العربية ، وأوضح أن الطريق السلمى لحل المشكلة ، هو  
إعلان إسرائيل بموافقتها على تنفيذ ذلك القرار ، ومساعدتها لبشة السفير  
جونار يارنج مبعوث هيئة الأمم فى هذا الشأن - ذلك بالإضافة إلى مساهمى  
الفعالة فى أعمال المؤتمر ، وإجراء العديد من الاتصالات التى أسفرت إلى  
موافقة المؤتمر على التوصية بسرعة تنفيذ قرار مجلس الأمن المشار إليه ، وحث  
طرفى النزاع على التعاون الكامل مع بعثة يارنج ، واقتراح إقامة منطقة  
ممنولة السلاح على الحدود بين مصر وإسرائيل بعد الانسحاب العسكرى .

وقد رحب الدكتور روتبيلات بتكوين الباجواش المصرى ، ووافق مبدئيا  
على حضور أحد أعضائه معى المؤتمر القادم المقرر عقده فى سوتشى بالاتحاد  
السوفيتى السابق فى الفترة من ٢٢ - ٢٧/١٠/٦٩ ، وقد وقع اختيار المجلس  
على الدكتور نبيل عيسى الذى عاونته فى إعداد بحث عن « المشكلة الفلسطينية  
جلد أزمة الشرق الأوسط » ، بينما كان يبحث عن « دور مجلس الأمن والقوى  
العظمى إزاء الموقف المتفجر بالشرق الأوسط » ، وبعد المناقشات والمداولات  
أيد المؤتمر توصيته السابقة وحث على سرعة تنفيذها .

وتدعيا لجماعة الباجواش المصرى يزلاء فى مجالات علمية أخرى ، دعوت أخى دكتور محمود محفوظ الأستاذ بكلية طب القاهرة للانضمام للجماعة ، وحصلت على موافقة دكتور روتيلات على حضوره معى على نفقة الباجواش للمؤتمر العشرين المزمع عقده فى فونتانا بأمریکا فى سبتمبر ١٩٧٠ ، واشتركت معى فى تقديم بحث عن « الحل الإنسان لمشكلة الشرق الأوسط » كما حضر معى المؤتمر التالى ( شكل ٩٦ ) فى سينايا برومانيا فى أواخر أغسطس عام ١٩٧١ ، وعقب إنتهائه توجهنا سويا إلى جنيف لحضور المؤتمر الدولى الرابع للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية .



شكل (٩٦) مع الدكتور محفوظ فى جولة بالقرب من مقر مؤتمر سينايا برومانيا عام ١٩٧١

وقد تسلمت بعد عودى للقاهرة دعوة تليفونية موجهة لى ، من كل من اللجنة السوفيتية للسلام والمجلس العالمى للسلام ، لحضور ندوة دولية عن

نزع السلاح في موسكو يومي ٣٠ ، ٣١ أكتوبر ١٩٧١ ، ساهم فيها ما يقرب من ٦٠ عضوا من العلماء والشخصيات العامة وخبراء الإقتصاد من ٢١ دولة ، وتدارس الأعضاء إمكانات ووسائل الحد من سباق التسلح ، وعلاقة نزع السلاح بالبيئة وأثره الإقتصادي والاجتماعي ، وقد تقدمت لتلك الندوة ببحث عن « السلام ونزع السلاح » ، أوضحت فيه ضرورة تدعيم المنظمات الدولية ، حتى تتمكن من تنفيذ قراراتها لحل النزاعات الإقليمية والمشكلات الدولية ، ودعوت شعوب العالم للقيام بممارسة مسئولياتها في استقرار السلام ، كما أبرزت مخاطر التسابق في إحراز السلاح الذي يستنزف ميزانيات الدول النامية بصفة خاصة ، بما ينعكس على النمو الإقتصادي والاجتماعي لمواطنيها ، وأشارت إلى مشكلة الشرق الأوسط ، كمثال صارخ لتزايد خطورته بمساندة أمريكا لإسرائيل ، بما يشجعها على التمدد في موقفها العنيد من هيئة الأمم وعدم الاكتراث بقراراتها ، وبما يميز كيان تلك المنظمة بدلا من العمل على تدعيمها بالاحترام والفاعلية ، حتى تستقر دعائم السلام العالمي ، وتحظى الشعوب بتنمية اقتصادياتها ( شكل ٩٧ ) .

وفي بداية عام ١٩٧٢ اقترح دكتور محفوظ ضم أعضاء جدد للجماعة ، ووقع اختيارنا على كل من دكتور عزيز البنداري رئيس هيئة تنظيم الأسرة ، ودكتور عصام جلال رئيس هيئة البحوث الدوائية ، والكيميائي صلاح جلال رئيس القسم العلمي بجريدة الأهرام ، فاتصلت بكل منهم للترحيب بانضمامهم إلى الجماعة ، وتزويدهم بمعلومات عن تاريخ وأهداف ونشاطات الباجواش العالمي والمصري - وباختيار دكتور محفوظ وزيرا للصحة ، وجدت أن صالح الجماعة إسناد رئاستها إليه ، إذ يمكنه خلال مركزه الجديد ، تدعيم كيانها وتنشيط أعمالها ، وأصبح المجلس مشكلا على النحو التالي :

دكتور محمود محفوظ رئيسا - دكتور فتحي البديوي سكرتيرا عاما وعضوية كل من الدكتور عزيز البنداري - دكتور عصام جلال - دكتور عثمان المفتي -

دكتور سيد هدارة - دكتور شحاتة فرج والكيميائي صلاح جلال أمين  
للمصندوق .

وأخطر الدكتور روتيلات بالتشكيل الجديد ، ضمن تقرير عن نشاط  
الباجواش المصري خلال السنوات الخمس الماضية ، نشر بالصفحة رقم ١٣٤  
بمجلد أعمال مؤتمر الباجواش الثاني والعشرين المنعقد في أكسفورد في سبتمبر  
١٩٧٢ ، الذي حضره معي دكتور عصام جلال ، وعرفته بالعديد من الزملاء  
أعضاء المؤتمر ، واشتركنا سويا في مختلف نشاطاته ، بالتعاون مع كل من  
الدكتورة ليل الحماسي الأستاذة بالجامعة الأمريكية بالقاهرة والدكتور أحمد  
عبد المجيد الخبير الاقتصادي بالبنك الدولي بأمريكا ، اللذين حضرا بصفتها  
الشخصية هذا المؤتمر الخامس ، الذي يُدعى إليه كل من اشترك في المؤتمرات  
السابقة للباجواش ، كما ساهم دكتور عصام ببحث عن « الحاجة إلى تعبئة  
الرأي العام حول ميثاق للسلوك الدولي » ، أما البحث الذي تقدمت به فكان  
عن « مبادرات السلام في الشرق الأوسط ومسئولية القوى الأعظم في إيجاد  
حل إنساني للنزاع العربي الإسرائيلي » .

وأود الإشارة إلى أنه كالمعتاد قبل سفري لحضور مؤتمرات الباجواش ،  
يلزم الحصول على تصريح وزارة الخارجية باشتراكى في ذلك المؤتمر الذي  
تجبره إسرائيل ، وأمكن تيسير ذلك بمقابلة كل من الدكتور محمد حسن  
الزيات وزير الخارجية بالنجاة والمستشار شافعى عبد الحميد مدير إدارة  
المؤتمرات والمبعثات ، ولم أكن في حاجة إلى الأسلوب الذى اتبعته في الأعوام  
السابقة لإقناعهما بفاعلية الباجواش كمنبر سياسى لرجال العلم يخدم قضيتنا  
مع إسرائيل ، إذ لمست منها كل مؤازرة وتشجيع ، وبإدرا بتزويدى ببعض  
القرارات الدولية الخاصة بمشكلة الشرق الأوسط للاستفادة منها في إعداد  
بحثي .

# The participants speak



Alexander  
Ts. POGOROV  
(USSR)

It is necessary to support the anti-imperialist and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems or religions not only as the basis of co-existence in a world war, but also as a guarantee of the harmonious development of society with a human environment which would be worthy of man.



Dr. B. VERNER  
(Austria)

It is necessary to support the anti-imperialist and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems or religions not only as the basis of co-existence in a world war, but also as a guarantee of the harmonious development of society with a human environment which would be worthy of man.



Maria  
GONCHAROVA  
(USSR)

It is necessary to support the anti-imperialist and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems or religions not only as the basis of co-existence in a world war, but also as a guarantee of the harmonious development of society with a human environment which would be worthy of man.



Carlos BUSTOS  
(Chile)

It is necessary to support the anti-imperialist and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems or religions not only as the basis of co-existence in a world war, but also as a guarantee of the harmonious development of society with a human environment which would be worthy of man.



Vladimir  
G. GILBERT  
(USSR)

It is necessary to support the anti-imperialist and for the peaceful coexistence and cooperation of states with differing social systems or religions not only as the basis of co-existence in a world war, but also as a guarantee of the harmonious development of society with a human environment which would be worthy of man.

شكل (٩٧) نبذات من أحاديث بعض المدعوين بثروة نزع السلاح بموسكو  
نشرت مجلة أخبار موسكو في عدد منتصف نوفمبر ١٩٧١

وتتمثل أهمية مؤتمر أكسفورد في كونه العيد الخامس عشر لحركة الباجواش ، حيث ناقش أعضاؤه السياسة التنظيمية والفكرية للخمس سنوات القادمة ، التي ترمى إلى تدعيم دعوتها في حل النزاعات الدولية بأسس علمية ، والعمل على نزع السلاح ، ودراسة وسائل النهوض بالدول النامية ، والمساهمة في خلق عالم يسوده الأمن والطمأنينة ، ويتمتع بتطور العلوم والتكنولوجيا في مختلف تطبيقاتها السلمية ، أما من الناحية التنظيمية ، فقد أسفرت مساهمى مع مختلف الجهود التي بذلت خلال السنوات الخمس الماضية ، لتمثيل بعض المناطق الحيوية بالعالم كالصين وأمريكا اللاتينية والشرق الأوسط وأفريقيا في مجلس الباجواش ، إلى تشكيل لجنة لوضع التنظيم الميكلى للمجلس للعرض على مؤتمر أكسفورد .

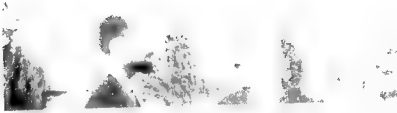
وقد وافق المؤتمر في جلسته الختامية على التشكيل المقترح الذى يتضمن زيادة عدد أعضاء المجلس ليصبح ٢٤ عضوا بخلاف رئيس الباجواش والسكرتير العام ، منهم عضو للصين وآخر لأمريكا اللاتينية ، وأضيف إلى مقعد أفريقيا في المجموعة الثامنة مقعد آخر للشرق الأوسط ، دون إسرائيل التي أضيفت ضمن المجموعة الرابعة مع بعض الدول الغربية ، وحددت هوية المقاعد الأخرى فيما عدا مقعدين فوض المجلس لإسنادهما للدول التي يرى تمثيلها في الوقت المناسب ، كما تقرر اختيار العضو بالمجلس عن طريق جماعته الوطنية أو الإقليمية .

وهكذا نجحت في نهاية السنوات الخمس منذ إنضمامى للباجواش في تخصيص مقعد لمصر في مجلس الباجواش العالمى ، إذ إن الباجواش المصرى الذى أنشأته عقب مأساة يونيو ٦٧ لكشف الأهداف التوسعية لاسرائيل وإبراز حتمية انسحابها لاستقرار السلام ، هو الجماعة الوحيدة للمنطقة الشرق الأوسط من بين ثلاثين جماعة إقليمية معتمدة للباجواش في ذلك الحين .

وبالإضافة إلى هذا الإنجاز المدعم للدور القيادي لمصر ، فقد ساهمت  
بجهد ملحوظ مع الزملاء الأفارقة في سبيل تكوين الباجواش الأفريقي ، التي  
نبعت فكرته أثناء انعقاد مؤتمر الباجواش الخامس عشر في أديس أبابا بالحشة  
في الفترة من ٢٩ ديسمبر ٦٥ حتى ٣ يناير ١٩٦٦ ، والذي نظمته مجلس  
الباجواش عندما شعر بالأخطار الناجمة من تزايد الفجوة بين الدول المتقدمة  
والنامية ، فقرر تطوير اهتماماته التي كانت مركزة في مخاطر السلاح النووي  
ومشكلات نزع السلاح والأمن العالمي ومسئولية العلماء تجاه المجتمع ، لتشمل  
أسس التعاون الدولي في العلم والتكنولوجيا وقضايا الدول النامية ودور العلماء  
في سرعة تنميتها - وقد حضر ذلك المؤتمر ٦٣ عضوا نصفهم من أفريقيا وآسيا  
 وأمريكا اللاتينية ومثلت مصر بعضوين كان أحدهما الدكتور أحمد عبد المجيد  
الخبير بالبنك الدولي بأمريكا وأحد طلبتي الفيزيائي محمد اللقاني رئيس تحرير  
مجلة دنيا العلوم ، وأوصى الحاضرون بأهمية تكرار مثل هذه الاجتماعات مع  
المطالبة بزيادة تمثيل الدول النامية في مجلس الباجواش ، واستجابة لهذا الطلب  
أضيف مقعد لأفريقيا شغله لأول مرة دكتور شاجولا ( تنزانيا ) عام ١٩٧٦  
وحل محله دكتور توروتو ( غانا ) عام ١٩٧١ ثم دكتور جمعة ( زامبيا ) عام  
١٩٧٦ حتى تاريخه ، كما خصص حديثا أحد المقعدين الشاغرين بالمجلس  
لأفريقيا وشغله دكتور أوكونيا ( نيجيريا ) عام ١٩٨٧ ، وأصبح لأفريقيا  
مقعدان بالإضافة إلى مقعد الشرق الأوسط .

وأخذت فكرة إنشاء الباجواش الأفريقي تتعرض منذ مؤتمر أديس أبابا  
كلما تلاقي الأفارقة في المؤتمرات التالية ، وبدأ اهتمامي بهذا الموضوع منذ أول  
اجتماع حضرته أثناء مؤتمر رونبي عام ١٩٦٧ دعى إليه الدكتور فرانك توروتو  
أستاذ الكيمياء بجامعة غانا ، وحضره الدكتور أ . بصير أستاذ الكيمياء  
الحبيوية بجامعة إبادان بنيجريا ، والدكتور و . شاجولا الأستاذ بكلية الجامعة  
بدار السلام بتنزانيا ، وخمسة آخرون من الحبة وكينيا والسودان ، وتوالت  
بعد ذلك اللقاءات في المؤتمرات اللاحقة لتوطيد العلاقات وتدعيم الفكرة حتى

أمكن تنظيم حلقة أفريقية عن « نزع السلاح والتنمية » بجامعة غانا بأكرافا الفترة من ٢٨ - ٣١ يوليو ١٩٧٠ حضرها ١٥ عالما من نيجيريا وغانا والسنغال وأوغندا والكونغو والحبيشة وزامبيا والسودان وكنت من بين المدعوين ممثلا لمصر ( شكل ٩٨ ) ، وأسفرت الحلقة إلى اعتبار الحاضرين بها كنواة لجماعة الباجواش الأفريقى مع تشكيل لجنة من دكتور تورتنو ( غانا ) ودكتور بصير ( نيجيريا ) للسعى لدى مجلس الباجواش الدولى لتكوين الجماعة ، وإجراء الاتصالات لتنظيم حلقات أفريقية أخرى وجذب أعضاء جدد .



شكل (٩٨) مع الدكتور تورتنو أمام مقر الحلقة الإفريقية  
بجامعة غانا بأكرافا عام ١٩٧٠

وقد شاركنى الزميل دكتور محفوظ فى اجتماعات عمائلة أثناء مؤتمر فونتانا فى سبتمبر ١٩٧٠ ، ومؤتمر سينايا فى أغسطس ١٩٧١ الذى تضمن بياته الترحيب بفكرة جماعة الباجواش الأفريقى ، المقرر الاحتفال بتكوينه ، فى حلقة يزمع إقامتها فى إبادان بنيجريا قبل مؤتمر أكسفورد عام ١٩٧٢ ، كما إشتراك مع الدكتور عصام جلال خلال ذلك المؤتمر فى إجتماع للزملاء الأفارقة لمناقشة الصعوبات التى حالت دون إقامة تلك الحلقة ، وإتفق على عقد اجتماع للمجموعة الأفريقية بالقاهرة خلال عام ١٩٧٣ .



وعلى العموم فإن اتفاق المجموعة الأفريقية على عقد اجتماع بالقاهرة تمهيدا للإعلان عن تكوين الباجواش الأفريقى ، بالإضافة إلى إنشاء الباجواش المصرى ، وإقرار مقعد للشرق الأوسط بمجلس الباجواش الدولى ، بجانب متابعة الحوار فى النزاع العربى الاسرائيلى ، وإثارة اهتمام مسئولى وزارة الخارجية لاكتساب تأييدهم المعنوى والمادى ، كانت من أهم إنجازات المرحلة الأولى من تاريخ الباجواش المصرى ، وهى أقسى فترة مرت بها مصر فى عهدها الحديث ، إذ تقع بين مأساة يونيو ٦٧ ونصر أكتوبر ٧٣ ، تخللتها نكسة فمراحل الصمود والردع وحرب الاستنزاف والإعداد للمعركة حتى ملحمة أكتوبر .

وكان قدرى بعد هذه المرحلة أن أسلم عجلة القيادة لغيرى بعد إعارى لجامعة الملك عبد العزيز بجدة ، لإنشاء قسم الفيزياء بها لمدة أربع سنوات ، وقبل سفرى فى سبتمبر ١٩٧٣ طلبت إعفائى من منصب سكرتير عام الباجواش ، وأوصيت إسناده للدكتور عصام جلال ، واكتفيت بمعضوية المجلس التى استمرت حتى اختياري فى سبتمبر ١٩٨٩ كأحد النواب الستة لرئيس المجلس !

وفى بداية المرحلة الجديدة شغل مقعد الشرق الأوسط بمجلس الباجواش الدولى الدكتور عصام جلال منذ عام ١٩٧٤ بناء على ترشيح جماعة الباجواش المصرى بينما شغل مقعد إسرائيل الدكتور أ . كينان عام ١٩٧٥ وحل مكانه سن . فراير عام ١٩٧٨ .

كما استجاب دكتور محفوظ رئيس الباجواش المصرى ووزير الصحة ، لتوصية المجموعة الأفريقية التى اجتمعت معها أثناء مؤتمر أكسفورد ، ودعى إلى اجتماع أفريقى بالقاهرة فى الفترة ٤ - ٨ يناير ١٩٧٤ ، حضره حوالى ٢٠ عالما من بينهم بعض الأفارقة ، وذلك لتبادل الرأى حول تكوين الجماعة الأفريقية للباجواش ، والإعداد لحلقة عن « السلام والتنمية بأفريقيا » التى

أمكن تنفيذها في العام التالي ( ٤ - ٩ يناير ١٩٧٥ ) ، واحتفل خلالها بتكوين « جامعة باجواش بان أفريقي » . Pan African P . G وتشكيل مجلسها من دكتور عصام جلال مقررا وعضوية ستة أعضاء يتضمنهم الدكتور ل . جمعه وزير التعليم العالي بزامبيا والدكتور تورتنو من غانا والدكتور شاجولا من تنزانيا وآخرين من كل من المغرب والكاميرون ومدغشقر .

ويتكوين الباجواش الأفريقي مع التمتع برعاية كل من الدكتور عصمت عبد المجيد وزير الخارجية السابق والدكتور بطرس غالى وزير الدولة للشئون الخارجية في ذلك الحين ، أمكن تدعيم الباجواش المصرى والمشاركة في شقة الجمعية الأفريقية بالدور الأرضى من العمارة التى أسكنها بشارع أحمد حشمت بالزمالك ، وأصبحت مقرا لنشاطات الباجواش المصرى والأفريقي ، ومركزا لجذب المثقفين والمهتمين بالسياسة العلمية وتطوير التكنولوجيا ، عن طريق عقد ندوات بين حين وآخر لتبادل المعلومات ، ومناقشة الآراء في العديد من قضايا الساعة ، سواء كانت سياسة أو تنمية ، وخاصة ما يتعلق منها بموضوعات الأمن بمفهومه المصرى ، الذى يضم مع الناحية العسكرية التى تؤمن المجتمع من العدوان الخارجى ، مختلف الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والإنسانية ، إذ بدون التنمية والاستقرار الاقتصادى ينهار الأمان للمجتمع من الداخل .

وحالت إمارتى في البداية ، دون إسهامى كالمعتاد بفعالية في أعمال الباجواش ، غير أننى كنت متابعا لنشاطه ، مشتركا في بعض ندواته وجلسات مجلسه المنعقدة أثناء تواجدى بالقاهرة خلال الأجازات ، ولم تسمح لى الظروف بالمساهمة في مؤتمرات الباجواش السنوية إلا في الثمانينات ، متحملا نفقات سفرى أما الإقامة فكانت على نفقة الدولة المستضافة للمؤتمر ، تبعا للعرف المتبع منذ المؤتمر الأول في قرية باجواش ، وقد حضرت مع كل من الدكتور عصام جلال والدكتور السيد ياسين المدير السابق لمركز الدراسات

السياسية بمؤسسة الأهرام ، المؤتمر الحادى والثلاثين المنعقد فى مدينة بانف  
بكتندا من ٢٨ أغسطس حتى ٢ سبتمبر ١٩٨١ ، وساهم كل منا ببحثه فى  
مجموعة العمل التى اختارها من بين ست مجموعات ، عن تضادى الحرب  
النووية أو التقليدية ونزع السلاح والأمن الدولى وأمن العالم التامى والطاقة  
ومصادرها ، وعرضت فى المجموعة الأخيرة أحدث ما توصل إليه العلم عن  
« البحث عن مواقع آمنة لتخزين النفايات النووية » وأوضحت كيفية  
استخدام معجل فاندجراف تاندم كمطيف كتلة بالغ الحساسية ، التى ثبتت  
كفاءته فى الكشف عن ذرة واحدة من نظير الكربون ١٤ المشع من ١١١٠ من  
ذرات الكربون ١٢ العادى ، وللألمثنان من عدم وجود مياه جوفية سارية  
بالموقع ، تجرى قياسات عن ملى استقرار نسبة وفرة اليود ١٢٩ وعمره  
الإشعاعى ٦ و١٥ مليون سنة والمتولد من الانشطار التلقائى لليورانيوم ٢٣٨  
بالبجرائيت ، وانخفاض تلك النسبة عن القيمة المثلل دليل على تواجد تيار مائى  
يذيب أملاح اليود وينقلها معه ، مما يشير إلى عدم صلاحية الموقع لتخزين تلك  
النفايات .

كما اشتركت مع كل من الدكتور محمود محفوظ والدكتور عصام جلال  
والدكتور عبد الرزاق صدقى وزير الزراعة الأسبق فى المؤتمر الخامس  
لللباجواش ( رقم ٣٢ ) المنعقد بمدينة وارسو ببولنده فى الفترة من ٢٦ - ٣١  
أغسطس عام ١٩٨٢ وكان بحثى عن « لا رابع فى أى حرب نووية » ،  
فأوضحت بأنه على الرغم من النداءات المتكررة لوقف سباق التسلح ، فقد  
أخذ النادى الذى يستقبل أعضاء جلدأ ، بعد أن أمسته أمريكا فروسيا ثم  
انضمت إليه انجلترا وفرنسا والصين ، ودخلته الهند بتفجير قنبلتها الذرية عام  
٧٤ ، وإن أعلنت بعد تأكيد قدرتها ، عدم رغبتها فى متابعة السير ، فى هذا  
الطريق الذى يعدوفيه كل من إسرائيل وجنوب أفريقيا ، أملا فى الانضمام إلى  
هذا النادى الرهيب ، ثم شرحت الآثار القاتلة للسلاح النووى ، سواء فى  
منطقة القذف أو فيما يحيطها ، نتيجة الانتشار الإشعاعى والتلوث البيئى

بالغبار الذرى المتنقل مع الرياح ، والمتساقط مع الأمطار ، وأبرزت أن إلقاء القنبلة الذرية عملية انتحارية وخاصة فيما بين الدول المتجاورة ، حيث يخسر فيها الجميع ، ولا تحقق مآلها أية أهداف سياسية أو اقتصادية أو إيدولوجية أو غيرها من الأهداف الاستعمارية ، ومن الطريف أن جاذبية عنوان بحثي جعلته من الأقوال المأثورة في مجال النتائج المتوقعة لأى حرب نووية تتعدد فيها الأطراف المألكة لهذا السلاح .

### “NO WINNER IN A NUCLEAR WAR”

وكان المؤتمر الخامس التالى هو المؤتمر السابع والثلاثين للباحثين الذى عقد في جنن ، أجمل قرى النمسا ، في الأسبوع الأول من سبتمبر عام ١٩٨٧ ، ويمثل آخر مؤتمر حضرته بصفتى الشخصية وبدعوة مباشرة من الباحثين الدولى ، وساهمت في أعماله كعضو في وفد مصر المكون من الدكتور محمود محفوظ والدكتور عصام جلال والدكتور السيد ياسين والدكتور على الدين هلال دسوقي وكيل كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة والدكتور سعيد على الباحث بمركز الدراسات السياسية بالأهرام والدكتور عصمت عز بالقوات المسلحة ، وكان بحثى عن « مخاطر الأسلحة النووية مهدد متطرفة الشرق الأوسط » ، فأشرت إلى أن السباق المتصاعد بين مختلف دول النادى الذرى تعدد خلاله نوعيات السلاح ، وقدرته وكفاءته ومدى استخدامه ، وأن المعتقد إحصائيا تواجد ما يزيد على ٥٠.٠٠٠ سلاح نووى تمتلكه القوتان الأعظم - في صورة تكاد تكون متزنة - ما يقرب من ٩٥ ٪ منه والباقى موزع أساسا فيما بين انجلترا ( ٧٠٠ ) وفرنسا ( ٥٠٠ ) والصين ( ٣٠٠ ) واكتفت الهند بتفجير قنبليتها الذرية عام ١٩٧٤ ، ولم يعد سرا امتلاك إسرائيل للقنبلة الذرية بعد نشر حكاية موردخاى فانونو في أكتوبر ١٩٨٦ ، أذاع فيها بداية صناعتها لهذه القنبلة منذ أوائل الستينات ، بعد تشغيل مفاعلها الفرنسى بقدرة ١٥٠ ميجاوات في مركز ديمونا ، الذى يتضمن إمكانات لفصل البلوتونيوم ٢٣٩ ، واستخلاصه بمعدل ٤٠ كيلو جرام سنويا ، ثم تخزينه مع

إعداد ما تراه من قنابل بهدف الردع وإثارة الفرع والرعب فيما بين دول المنطقة خشية الإستخدام الطائش لها .

وأوضحت أن ضرر تكديس هذا السلاح أكثر من نفعه ، والكل خاسر عند استخدامه ، وناقشت ما يقال عن أن قبليتي هيروشيا ونجازاكي أنبثتا الحرب العالمية الثانية ، وأوجدتا حالة من السلام لما يزيد عن أربعين عاما ، إذ يرجع ذلك لانفراد أمريكا في ذلك الحين بامتلاك السلاح النووي وكان بعدها عن اليابان دافعا لجرأة استخدامها ذلك السلاح ، دون اعتبار للآثار المهلكة للمنطقة وسكانها - أما عدم اندلاع حرب عالمية ثالثة ، بالرغم من التهديد بها عدة مرات كما حدث في أزمة صواريخ كوبا عام ١٩٦٢ وحرب الشرق الأوسط عام ١٩٧٣ ، فمرجعه التسابق الذري الرهيب وخاصة بين القمتين منذ نجاح الاتحاد السوفيتي السابق في تفجير أولى قنابله الذرية عام ١٩٤٩ ، وأصبح قطبا منافسا في انتزاع الزعامة العالمية ، وعاملا مؤثرا في اتزان القوى ، مما فرض على العالم لما يقرب من نصف قرن ، حالة من السلام المقتل ، أو الانتظار القلق المنسوج بمشاعر الخوف والفرع من مخاطر السلاح النووي ، واحتمال حدوث كارثة نووية قد تكون غير مقصودة ، نتيجة مشكلات فنية في أجهزة التحكم والإنذار المبكر ووحدات الاتصال والقيادة ودوائر العقول الالكترونية ، وغيرها من النظم المعروفة باسم C<sup>3</sup>I التي تمثل أوائل حروف أربعة خصائص :

Communication , Command , Control and Intelligence Systems

وهي نظم باللغة التطور ، تضمنت أرقى تكنولوجيايات العصر ، بفضل وضعها ، في أولوية الاهتمامات ، والإغداق عليها بميزانيات ضخمة بلغت ٤, ٢٤ بليون دولار عام ٨٦ في أمريكا .

وكشفت الإحصائيات عن آلاف الحوادث ، نتيجة ثغرات في برامج الكمبيوتر أو أعطال في مكوناتها ، أدت إلى إندارات خاطئة ، اتسمت

بعضها بالخطورة البالغة ودعت إلى إصدار أوامر بحالات الاستعداد العظمى لبعض القاذفات ، وقد تقع الكارثة إذا ما أخطأ الإنذار المبكر ، مشيراً بإطلاق العدو لصاروخ نووى موجه ! وقد يتخيل المرء إمكانية تطويع التقدم العلمى والتكنولوجى فى عمل الاحتياطات الكفيلة لتلافى مثل هذه الأعطال ، غير أنه من المعلوم علمياً بأن الأمان الكامل ١٠٠ ٪ ظاهرة غير طبيعية فى أى جهاز تكنولوجى - فالكمال لله وحده - وتبعاً للقاعدة الاحتمية يلزم أن يكون هناك احتمال لخطأ ما ، تقل قيمته بازدياد الخبرة فى التصميم والتشغيل لهذا الجهاز .

ثم أشرت إلى ما نشر حديثاً عن واقعتين لهما طرافتهما ، وتؤكدان احتمال فشل الإنذار المبكر فى أداء مهمته ، ففى ٢٨ مايو ١٩٨٧ فوجيء الشعب السوفيتى بنزول طائرة هاى ألمانى فى الميدان الأحمر بموسكو بعد أن اخترق الحدود دون أية ممانعة ، أما المفاجأة الأخرى فتتسم بالخطورة ، إذ تتعلق بعملية انتحارية قام بها فدائى فلسطينى فى نوفمبر ٨٦ ، ونجح فى التسلسل بطائرته الشراعية ذات المحرك عبر الدفاعات الإسرائيلية فى الشمال ، وهاجم بمفرده إحدى القواعد العسكرية ، فقتل ستة جنود واصاب سبعة آخرين بجراح ، قبل أن يتمكنوا من قتله ، وسواء كانت هذه الواقعة نتيجة إهمال ، أو تراخى قوات الدفاع ، أو عدم فاعلية رادارات الإنذار ، فإنها تؤكد احتمال وجود ثغره ينفذ منها العدو ، وقد ينجم عن ذلك أجواء من الذعر والفرع ، كما حدث عقب هذه الواقعة بالذات ، فتحت سيطرة شعب أى هجوم فدائى آخر ، رصد الجيش الإسرائيلى فى أوائل ديسمبر من نفس العام ، جسماً طائراً فوق الجليل الأعلى ، وقام بعملية بحث واسعة النطاق فى قطاع الحدود اللبنانية الاسرائيلية ، استخدمت فيها طائرات الكوبرا ، واطلقت خلالها قذائف صاروخية مضيفة ، وتكلفت العملية ما يزيد على مليون دولار ، إلى أن أسفرت عن اكتشاف هذا الجسم الغريب ، وتبين أنه طائرة ورقية ، أفلتت من يد طفل فى المنطقة ودفعتها الرياح إلى الجليل الأعلى .

وعلى العموم فليست مخاطر السلاح النووي في الأعطال الفنية فحسب ، وإنما في العديد من الحوادث أثناء الصيانة والاختبار ، وأشارت على سبيل المثال إلى حادثتين ، سجلت إحداها في ٤ سبتمبر ١٩٨٠ بمستودع للصاروخ الأمريكي تيتان ٢ ، فقد أسقط سهواً عامل صيانة ، مفتاح صامولة ، فاصطدم بغلاف الوقود المضغوط ، مسبباً حريقاً وانفجاراً أدى إلى قذف الرأس النووية حوالى مائة متر خارج الصاروخ - أما الحادثة الثانية ، فكانت عام ١٩٨٥ عند اختبار الاتحاد السوفيتي السابق لأحد الصواريخ النووية الذي انحرف عن مساره ، وتحطم عند فنلندا مسبباً أزمة دبلوماسية .

ذلك بالإضافة إلى كثير من حوادث نقل القاذفات والغواصات للأسلحة النووية ، وذكرت على سبيل المثال حادثتين لقاذفتين أمريكيتين من طراز B 52 ، إذ انفجرت إحداها في ١/٢٤/١٩٦١ في الجو فوق منطقة جولد سبورو شمال كارولينا ، وكانت تحمل قنبلتين هيدروجينيتين ، كل منهما بقوة ٢٤ ميجاطن ذ ن ت ، وبكل منهما ستة صمامات للأمان وبراشوت ، وتبين من الفحص بعد سقوطها ، وجود خمسة صمامات معطلة في إحدى القنبلتين ، ولولا عمل الصمام السادس لانفجرت تلك القنبلة - أما الحادثة الثانية فكانت في ١٧ يناير عام ١٩٦٦ حين اصطدمت القاذفة ، بطائرة أخرى كانت تزودها بالوقود من الجو فوق الأراضي الإسبانية ، ونتج عن ذلك تسرب البلوتونيوم من إحدى القنابل الأندروجينية الأربع التي كانت تحملها القاذفة ، وسببت في تلويث المنطقة إشعاعياً - ومن أخطر حوادث الغواصات ما نشر في أكتوبر ١٩٨٦ عن اشتعال النار بغواصة سوفيتية تحمل ١٦ صاروخاً نووياً أثناء تواجدها في المياه الدولية بالمحيط الأطلنطي شمال شرق برمودا ، ثم غرقها بعد ذلك في منطقة كارولينا بأمريكا .

وكما تؤكد الدراسات التحليلية في مختلف المراكز العلمية المتخصصة ، فإن قمة المسيبات لاندلاع حرب نووية غير مقصودة ، تتركز في العامل

البشرى ، فصاحب القرار قد تصادفه لحظات تفتقر التوفيق وسلامة الرأى ، فيصدر أوامر بعيدة عن الصواب ، نابعة من سوء حكم أو عدم تقدير للعواقب ، نتيجة أية ضغوط نفسية أو حالات عصبية ، تؤدي إلى يأسه من معالجة الموقف وتدفعه إلى التهور في اتخاذ قرار انتحارى ، وقد يدمر البشرية ويعجل بهلاكها وفنائها - ويمكن أن نتذكر في هذا الصدد حالة الذعر والفزع التى انتابت إسرائيل في بداية حرب أكتوبر ١٩٧٣ ، بعد نجاح القوات المصرية في عملية العبور وتكبيد العدو خسائر فادحة ، واستبدال أسطورة الجيش الذى لا يقهر بمشاعر الانتكاس والهزيمة المتوقعة ، مما دفع جولدا مائير رئيسة وزراء إسرائيل في ذلك الحين ، إلى إصدار أمرها بنقل بعض أسلحتها النووية إلى القواعد الجوية ، إلا أن تدخل أمريكا وتهديد روسيا ، ورفع إستعداد قواتهما إلى الحالة القصوى ، كادت تؤدي إلى مواجهة بينهما ، لولا ممارسة العقل والحكمة في مفاوضات عن البدائل لحل المشكلة .

وعلى ضوء تلك المخاطر المتعددة للسلاح النووى ، خلال مراحل تصنيعه أو اختباره أو نقله أو صيانتة أو تخزينه ، والأخطار الناجمة من احتمال تفجيره الخطأ أو المتهور ، مع استحالة التخطيط الرشيد لأى حرب نووية ، حتى ولو كانت محدودة ، إذ إن تفجير أول قبلة قد تؤدي إلى تصاعد الموقف فقد أجمع الخبراء والمتخصصون على أن السلاح النووى أصبح مرادفا لصوت الموت ، ومدمرا للكون وعلى مالكة التخلص منه بعد أن أصبح عبئا عليه .

ولا جدال في أن أمن منطقة الشرق الأوسط ، مهدد بأخطار السلاح النووى الذى يمتلكه إسرائيل ، وتواجهه بها حتى دون استخدام يمثل مصبرا له خطورته ، ليس فقط على إسرائيل نفسها بل تمتد آثاره إلى الدول المجاورة في المنطقة ، التى لازالت تتذكر ما عانته من تلوث إشعاعى من حادث مفاعل تشرنوبيل السوفيتى ، الذى انفجر في أبريل من عام ١٩٨٦ ، ولكن شتان بين أثر انفجار محدود لمفاعل والعواقب الوخيمة لتفجير سلاح نووى .



ودعوت لصالح شعوب المنطقة سواء من العرب أو إسرائيل ، سرعة اتخاذ الإجراءات الفعالة ليس لحظر إنتاج ذلك السلاح النووي فحسب ، بل لتأكيد عدم استخدام المخزون منه - إن وجد - كخطوة للتخلص منه ، ويمكن تحقيق ذلك بإقناع جميع دول المنطقة بالانضمام إلى معاهدة حظر إنتشار السلاح النووي .

وقد عقب أحد مندوبي إسرائيل ( س . فراير ) في تلك المجموعة التي خصصت للمواجهة العربية الإسرائيلية ، باستعداد إسرائيل للتفاوض مع كافة الدول العربية ، في سبيل إقامة منطقة منزوع منها السلاح النووي بالشرق الأوسط ، غير أنه اتضح بأن العرض لم يكن أكثر من مناورة ، لتمسك إسرائيل بالامتناع عن توقيع معاهدة حظر انتشار السلاح النووي ، ورفضها الخضوع لتفتيش ورقابة الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، والالتزام بضمماناتها ، مما يؤكد عدم جديتها في إزالة السلاح النووي ، الذي تستخدمه في فرض السلام ، بدلا من العمل على خلق سلام دائم ، مدعم بالأمن والأمان ، تنمو خلاله سبل التعاون والتعايش بينها وبين جيرانها العرب .

ومن غرائب القدر أن يتم عقب ذلك ، تنويع الجهود للضنية المتواصلة لأكثر من ربع قرن ، بأهم أحداث ذلك العام ، المثل في صحوة الدولتين العملاقتين وعقدتهما معاهدة تاريخية ، لإزالة الصواريخ النووية القصيرة والمتوسطة المدى ( ٣٠٠ - ٣٤٠٠ ميل ) من أوروبا وآسيا ، وقعتها في ٨ ديسمبر ١٩٨٧ كل من الرئيس الأمريكي السابق رونالد ريغان والزعيم السوفيتي السابق ميخائيل جورباتشوف .

وقد باذر السيد/خالد محيي الدين رئيس اللجنة المصرية للسلام ونزع السلاح ، بعقد ندوة دولية بفندق شبرد حول « الشرق الأوسط والبحر المتوسط منطقتان خاليتان من السلاح النووي » ، في الفترة ١١ - ١٣ ديسمبر

١٩٨٧ ، ودعانى لحضورها ، فساهمت في أعمالها يبحث عن « مخاطر السلاح النووي تدعو لإزالته من منطقة الشرق الأوسط » رحبت فيه بالاتفاق التاريخي بين القمتين الذي أسعد المجتمع الدولي ليس لكونه خطوة يتم فيها إتلاف ٣٨٠٠ رأس نووية تعادل من حيث الكم حوالى ٤ ٪ من مجموع ممتلكات الدولتين الأعظم من أسلحة نووية ، بل لما يترتب عليه من وقف سباق التسلح النووي الرهيب ، وبدء مناقشة خفض الصواريخ الطويلة المدى والرؤوس النووية ، وعددها عشرات الألوف ، مع حث باقى الدول المالكة لأسلحة نووية للعمل على إزالتها حدوا بالمعلقين .

ثم ناقشت مختلف الدوافع المؤثرة في اتخاذ ذلك القرار الحاسم ، التى قد تكون سياسية أو استراتيجية أو اقتصادية بنيت على أساس الإقتناع الكامل باستحالة حرب نووية مدمرة بين الدولتين ، لتوازن القوى فيما بينهما ، ووجود فائض ضخم من السلاح النووى ، فما تمتلكاه منه خلال سباقهما الرهيب ، يكفى لتدمير العالم أكثر من ثلاثين مرة ، ولا مبرر للإحتفاظ بكل هذه الأسلحة ، ولا سيما أنها تستنزف ميزانيات ضخمة سنويا لصيانتها وتطويرها وخلافه .

وقد تكون دوافع ضاغطة لنداءات الجماهير المتعددة عن نبذ هذه الأسلحة وتوصيات علماء الطاقة وغبراء السلاح في مؤتمراتهم المتلاحقة ، لإيقاف هذا التسابق المرعب ، وإبراز المخاطر النووية والدعوة لإنلاف تلك الأسلحة الجبارة إنقذا للبشرية .

وقد تكون دوافع شخصية ، تتمثل في رغبة الرئيس ريغان القيام بعمل مستقبل كبير ، يطور به الأيضاع العالمية ويدخله التاريخ قبل اختتام فترة رئاسته الثانية ، التى تفجرت فيها فضائح أسلحة إيران ونيكاراجوا ، بينما يعزز الزعيم جورباتشوف بقاءه فى سلطة الكرملين بعد دخوله عامه الثالث ، بفكر جديد متطور سواء لإنقاذ اقتصاده المتدهور ، وتوجيه بقاياه للإصلاح

الداخل ، أولتدعيم العلاقات الخارجية ، وإيقاف حدة المنافسة مع أمريكا ، على النحو الذى عرضه فى كتابه عن « البروسترويك » الذى نشره حديثا ، وتضمن أسلوبه فى إعادة البناء وأفكاره الجديدة فيما يخص الاتحاد السوفيتى السابق والعالم .

وبالإضافة إلى هذه الدوافع فقد يكون هناك حافز يخفى عن الكثير من أفراد المجتمع بالرغم من أهميته ، التى تتمثل فى مخاطر السلاح النووى التى قد تكون كما عبر عنها جورباتشوف فى كتابه المشار إليه « خطأ فى أو نزوة بشرية » سببا فى اندلاع حرب نووية ، وشرحت بعد ذلك العناصر الأساسية التى أشرت إليها فى بحثى السالف الذكر بمؤتمر الباجواش بالنمسا ، واختتمت حديثى بأن العالم ومنطقة الشرق الأوسط بصفة خاصة ، يمر حاليا بأحداث تاريخية فى غاية الأهمية ، ليس فقط فى توقيع العملاقين معاهدة لإزالة جيل كامل من الصواريخ متوسطة المدى ، وقبول التفيتش على القواعد والمخازن ومصانع الأسلحة النووية ، مما خلق أسلوباً جديداً فى بناء العلاقات الدولية ، ينبذ الآراء العتيقة عن فرض السلام ، ويدعو لانقلاب ثورى لا تقليدى فى الفكر ، لتأكيد الأمن والاستقرار ، وتدعيم السلام الدائم ، وإنما فى نجاح قمة عمان ، فى ذلك الحين ، تجاه وحده الصف العربى فى سبيل تحقيق تضامنهم ، وقوة فاعليتهم فى منطقة ساخنة ، ازدادت لهما بالانتفاضة الباسلة للشعب الفلسطينى المتضامن ، فى الأرض المحتلة قبل ١٩٤٨ وبعد ١٩٦٧ ، التى تعتبر لإضافة جوهرية إلى رصيد النضال العربى نقلت المعركة إلى داخل اسرائيل نفسها .

ودعوت إسرائيل بالاستفادة من دروس تلك الأحداث ، التى تؤمن مستقبل الجنس البشرى ، وذلك بالتخلى عن أوهامها الذرية ، والاستجابة لنداء العقل باتباع منهاج القميتين فى عصر الوفاق ، وتحرير المنطقة من مخاطر سلاحها النووى ، التى قد تتولد من خطأ فى أو نزوة بشرية أو تخريب داخلى تهدد أمنها قبل غيرها من الدول العربية المتجاورة .

وقد نشرت مجلة أكتوبر في عددها رقم ٥٨٦ الصادر بتاريخ ١٧ يناير ١٩٨٨ موجزا عن ذلك الحديث غير أن التطورات المذهلة التي طرأت على الساحة الدولية بعد ذلك ، أى منذ صحوة العملاقين وتوقيعها معاهدة واشنطن التاريخية عام ١٩٨٧ قد أبعدت العالم ، وأزاحت عن جماهير الشعوب كابوس الدمار النووي الشامل ، وساهمت في انقشاع غيوم الحرب الباردة ، ليس فقط بإنهاء عصر التسابق على إنتاج السلاح النووي وتكديسه منذ الخمسينات ، بل بتصاعد الفكر اللانوي في سياق رائع لنزع ذلك السلاح الرهيب ظهر في المبادرات المتبادلة بين واشنطن وموسكو ، والتي بدأت بإعلان الرئيس الأمريكى جورج بوش في ٢٧ سبتمبر ١٩٩١ ، من جانب واحد ، بخطته المفاجئة للقيام بأصخم خفض في ترسانته النووية ، ودعوته للاتحاد السوفيتى إلى انتهاج إجراء مماثل ، والمشاركة في اتخاذ خطوات ملموسة عاجلة لتخاشى أى هجوم نووى منها كان مصدره ، ثم استجابة الرئيس السوفيتى السابق ميخائيل جورباتشوف في ٥ أكتوبر ١٩٩١ بمبادرته الهادفة إلى إجراء تخفيضات شاملة للأسلحة النووية التكتيكية التي يمتلكها الاتحاد السوفيتى برا وبحرا وجوا ، بجانب إيقاف تطويرها ، وإلغاء حالات التأهب ، والدعوة لإجراء مفاوضات مكثفة لإحراز تخفيضات جذرية في مختلف الأسلحة الاستراتيجية .

ولاشك أن العامل الاقتصادى كان - كما أشرت فيها قبل - دافعا رئيسيا في تحاوب القمتين ، بعد أن أرهقت سياسة سباق التسلح النووى ميزانيات كل منهما ، فأصبحت أمريكا تعاني من أزمة اقتصادية عنيفة ، بينما أوصلت الاتحاد السوفيتى إلى حافة الانهيار ، وفعلا فوجئ العالم قبيل اختتام عام ٩١ ، بتفكك وحدته ، وتشكيل رابطة الكومنولث الروسى ، تحت زعامة بوريس يلتسين رئيس جمهورية روسيا الاتحادية ، فهوى بذلك نجم جورباتشوف صاحب البريسترويكا ، وأعلن مساء ٢٦ ديسمبر ١٩٩١ إعفاء نفسه ، من منصب رئيس اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية ، الذى لم يعد سوى

مجرد ذكرى في سجل التاريخ ، واختتم مسئولياته بتسليم مفتاح شفرة إعلان الحرب النووية ، إلى منافسه بوريس يلتسين ، الذى أصبح المسيطر على السلاح النووى الاستراتيجى ، والذى بدوره صرح خلال زيارته لواشنطن فى أوائل عام ٩٢ ، بتعاونه مع الرئيس الأمريكى جورج بوش ، على فك الترسانات النووية لديهما ، مدعيا بذلك استمرار سياسة سباق نزع السلاح النووى . كما أكد ذلك فى بداية لقاها فى ١٦ يونيو ١٩٩٢ ، فى أول مؤتمر قمة أمريكى روسى منذ تفكك الاتحاد السوفيتى السابق ، فأمكن فى نهاية يومه الأول تحقيق مفاجأة مثيرة للعالم ، تشير إلى إتفاقية تاريخية جديدة للحد من التسليح النووى ، وتتضمن خفضا جلدريا يُقدر بثلاثى ما لدى كل من الدولتين من صواريخ نووية طويلة المدى .

وبهذه الخطوات الجريئة تجاه تأمين الجنس البشرى من مخاطر السلاح النووى ، يأمل عالم اليوم ، تنويع تلك التحولات التاريخية ، برود فعل إيجابية من الدول النووية الأخرى نحو زيادة ما بها من ترسانات نووية ، وبخاصة فى مناطق النزاع الاقليمى كالشرق الأوسط مثلا وينادى باتساع نطاق دور الأمم المتحدة ليشمل العمل الجاد لنزع أسلحة اسرائيل النووية تمشيا مع الأسلوب الذى إتبعه فريقها المكلف بالتفتيش على برنامج التسليح النووى للعراق وتدمير المراكز البحثية الملحقة به ، وذلك عقب هزيمة العراق المروعة فى مغامرته الحمقاء لفزو شقيقته الكويت فى ٢ أغسطس ١٩٩٠ .



— ٨ —

## نشأة الكون وتخليق نوى الذرات

- الكون وتطور الفكر حول نشأته
- ظاهرة تمدد الكون وتقدير عمره
- الخلفية الاشعاعية الميكروموجية تدعم نظرية الانفجار العظيم
- دور النظرية النسبية في تفهم الكون
- تشعب القوة الأولية إلى مركباتها الأربعة
- خلق المادة من الكوارك إلى المجرة وعلاقة الطاقة بالزمن
- مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة عليه
- تكوين النوى الخفيفة تحت تأثير القوى النووية القوية
- تشكيل المجرات في ضوء قوى الجذب العام
- دور الاندماج في تخليق النوى المتوسطة والثقيلة
- توالد النجوم وتقدير عمر الشمس
- انبثاق الأرض عن انفجار نجم عملاق القرب من الشمس
- تنويع تطور الكائنات الحية بظهور الانسان
- الاشعاع الكامن بجسم الانسان وتقدير عمره





---

## ٨ - نشأة الكون وتخليق نوى الذرات

---

« قل سيروا في الأرض فأنظروا كيف يبدؤ الخلق »  
صدق الله العظيم ( المنكوت : ٢٠ )

من بين الموضوعات الثقافية التي أوليتها عنايتي ، في أواخر مراحل حياتي بعد جولة طويلة في عالم النواة هي نشأة النواة نفسها - فلقد عرضت خلال رحلتي مختلف الدراسات عن تركيبها وتفاعلاتها ، والطاقة الكامنة بها والمتحررة منها ، واستخداماتها الحربية والسلمية - وإن كنت قد أشرت إلى العوامل الكفيلة لاستقرارها أو الدافعة لإشعاعيتها أو الداعية لانشطارها أو الممهدة لاندماجها أو الميسرة لتخليقها أو المؤدية لاندثارها ، إلا أن نشأة مكونات تلك النواة والحلقات التالية لتكوين نوى العناصر المختلفة فالذرات ثم الجزيئات ، مرتبطة بقصة البداية لهذا الكون العظيم الذي نعيش فيه . وبالرغم من كونه حقيقة رائعة ، تتحدى العقل البشري فإن ما نعلمه عن الكون بفضل الاكتشافات العلمية لا زال ضئيلا بالنسبة إلى ما لا نعلمه أو لا نستطيع أن نعلمه ، وما زال العلماء في دأبهم الأصيل وسعيهم المتواصل بمحاولون في صبر ومثابرة كشف أسرار ذلك اللفز المحير .

والواقع أنه ليس هناك أكثر إثارة من الرغبة في معرفة عمر ذلك الكون الشامخ ، وما حدث خلال مراحل نشأته ، وكيف كانت صورته في نهاية الدقيقة الأولى أو الثانية الأولى أو أى جزء ضئيل منها بعد لحظة البداية ، وكيف تطور الكون المبكر على مر الزمان ، حتى أصبح في هذا الكيان البديع ، المميز بنظام آية من الإبداع وحركة دائبة ترمز للإعجاز ، فاستمرارية الأجرام السماوية في دوراتها ، لها حكماتها في المحافظة على هيكلها من تأثير قوة الجذب العام ، وكما يدور إلكترون الذرة حول نفسه وحول النواة يدور القمر حول نفسه وحول الأرض التي تدور حول نفسها وحول الشمس التي بدورها تدور حول نفسها وحول المجرة ، وصدق المولى بقوله تعالى « وكل في فلك يسبحون » ( يسن : ٤٠ )

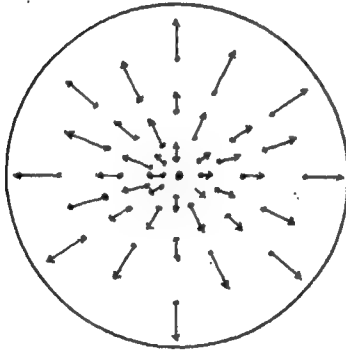
ويتضمن الكون مجموعة من المجرات على أبعاد مختلفة ، تصل إلى سبعة بلايين سنة ضوئية أى  $7 \times 10^{22}$  كيلو متر ، ويزيد عددها على المليون ، وتشتمل كل مجرة على عدة بلايين من النجوم ، موزعة على ما يشبه قرص فضائي قطره حوالى مائة ألف سنة ضوئية ، وسمكه عند المنتصف حوالى عُشر هذا القطر ، وتتراوح أحجام تلك النجوم ما بين الأقزام والعمالقة ، وتصنف شمسنا التي تقدر حجمها بحوالى ٣,١ مليون مرة قدر حجم الأرض ، البالغة حوالى مليون مليون كيلومتر مكعب ، كنجم متوسط إذا ما قورن بالنجم ميرا مثلاً الذي يبلغ حجمه ٦٤ مليون مرة قدر حجم الشمس .

إن التفكير والتأمل في كيفية نشأة هذا الكون المدهل أخذ يتطور مع العصور المتعاقبة ، من مرحلة التخيل والأساطير ، إلى نطاق الإلهام الفلسفى والنظرة العامة ، إلى حقل التجارب حيث إجراء القياسات واستنباط النظريات ، وقد كان للتزاوج الحديث بين علم الكونيات وعلم فيزياء الجسيمات الأولية ، أثر واضح في الستينات من هذا القرن ، ساعد على انتشار نظرية عن الكون المبكر طاملاً أطلق عليها الفلكيون « النموذج القياسى

Standard model للكون » وأصبحت مقبولة حالياً على المستوى العالمى ، وهى مماثلة إلى حد ما لنظرية « الانفجار العظيم » Big Bang ، إلا أنها تتضمن بعض التحديدات عن تركيب الكون فى اللحظات المختلفة من عمره - وعلى العكس فإنه فى ضوء المعلومات التجريبية المتاحة والبيانات المستخلصة نظرياً يمكن تقدير درجة حرارة الكون وطاقته وكثافته وتركيبه عن كل فترة زمنية محددة خلال لحظات تكوينه .

وتعتمد الدراسات الحديثة عن بداية الكون على ظاهرتين جوهريتين كشف عنها العلم فى القرن الحالى ، إحداهما تشير إلى تمدد الكون بما به من مجرات ، كما يحدث لسطح بالونة عليها المجرات كنقطة تبتعد عن بعضها كلما زاد النفخ فى البالونة الممتلئة للكون ، وتبتعد جميعها بالنسبة لأى واحدة منها اتخذت مقراً للملاحظة ، وبدا كأنها مركز لتمدد الكون ( شكل ٩٩ ) وترجع هذه الإشارة إلى ملاحظة العالم إدوين هابل عام ١٩٢٩ عن إزاحة خطوط أطيف المجرات نحو اللون الأحمر Red Shift ، بمعنى أن الطول الموجى لكل خط طيفى منبعث من المجرات قد ازداد بما يفيد ابتعادها عن مجرتنا فى ضوء أثر دوبلر Doppler Effect ( ١٨٤٢ ) ، الذى يربط تردد الموجة الضوئية أو الصوتية بحركة كل من المصدر والراصد ، ويفسر الإزاحة الناجمة لأى خط طيفى ، ففى حالة اقتراب المصدر تكون الإزاحة ناحية منطقة الضوء الأزرق ذات التردد العالى ، أما عند ابتعاد المصدر فإن الإزاحة تكون فى اتجاه منطقة الضوء الأحمر ذات التردد المنخفض ، كما أوضحت قياسات هابل ( شكل ١٠٠ ) بأنه كلما ابتعدت المجرة ، ازدادت إزاحة أطيفها تجاه الأحمر ، أى إزدادت سرعة تباعدها ، وتبين أن سرعة الابتعاد تزداد بمقدار يعرف بثابت هابل وهو حوالى ١٥ كم/ثانية لكل مليون سنة ضوئية - ولاشك أن ابتعاد المجرات بعضها عن بعض ، يؤدى إلى تمدد الكون ، ويترتب على هذه الظاهرة ، تواجد لحظة ما كانت هذه المجرات فى حالة تجمع تمثل بداية الكون ، وبمعرفة السرعة الحالية للمجرات وأبعادها يمكن حساب الزمن الذى

مضى منذ هذه البداية حيث كانت المادة مجمعة ، ويبلغ حوالى ١٥ بليون سنة  $\pm ٥٠\%$  ، وهى قيمة تتماشى مع الحد الأدنى لعمر الكون ، الذى يلزم أن يكون أكبر من عمر الأرض المقدر بحوالى ٤,٥ بليون سنة ، كما أنها فى حدود القيمة المستنبطة فى ضوء ربط نسبة توافر النظائر المشعة الأرضية بأعمارها النصفية الإشعاعية ، وبخاصة نظيرى اليورانيوم ٢٣٨ ، ٢٣٥ المتواجدين حالياً بنسبة  $٧ \times ١٠^{-٣}$  بينما كانت عند لحظة الإنتاج  $\leq ١$  تبعاً لنظرية تكوين العناصر ، مما يؤدى إلى عمر يبلغ حوالى ٨ بليون عام منذ تلك اللحظة .



شكل (٩٩) سرعة المجرات ( المثلة بنقط ) تتزايد كلما ابتعدت عن مجرة للمشاهدة التى تبعد فى المركز

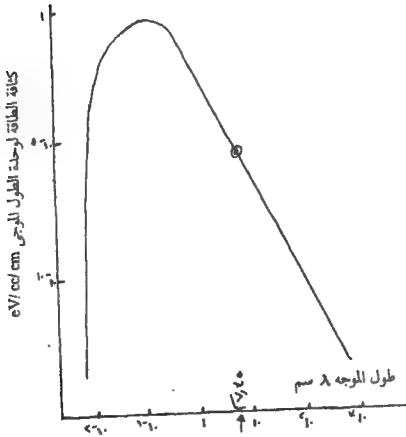
بعد النجم x (مليون سنة ضوئية)	السرعة V كم/ثانية	$V/x$	↓
٧٨	١٢٠٠	١٣,٨	
١٠٠٠	١٥٠٠٠	١٥,٠	
١٤٠٠	٢٢٠٠٠	١٥,٧	
٢٥٠٠	٣٩٠٠٠	١٥,٦	
٣٩٦٠	٦١٠٠٠	١٥,٤	

$\xrightarrow{\hspace{1cm}}$  متوسط  $V/x = ١٥,١$   
 أحمر       $\lambda$       أزرق

شكل (١٠٠) كلما ابتعدت المجرة ازدادت إزاحة خطوطها الطيفية  
تجاه منطقة الضوء الأحمر بما يفيد زيادة سرعة تباعدها

أما الظاهرة الأخرى ، فتشير إلى سخونة الكون وإشعاعه فوتونات بطاقات تتناقص كلما قلت درجة الحرارة ، نتيجة التبريد المصاحب لتمدد الكون ، بما يتمشى مع نظرية الانفجار العظيم التي اقترحها العالم جورج جامو Gamow عام ١٩٤٠ ، بافتراض حرارة لا نهائية مصاحبة للانفجار العظيم الشامل للكون بأكمله عند لحظة البداية ، والتي على أساسها أمكن لعلماء الفيزياء النظرية عام ١٩٤٨ ، التنبؤ بانخفاض درجة حرارة الكون خلال عمره المقدر بحوالي ١٥ بليون عام ليصل إلى ثلاث درجات فوق الصفر المطلق تقريباً ، مع انبعاث إشعاعات كونية مميزة لهذه الدرجة ، بطول موجي يقع بين الأشعة تحت الحمراء والموجات الميكروموجية ، تبعاً لمنحنى العالم بلانك Planck ( شكل ١٠١ ) لتوزيعات كثافة الطاقة كدالة للطول الموجي للفوتونات المنبعثة من جسم أسود عند درجة الحرارة المشار إليها ، وأمكن تحقيق ذلك عملياً ، باكتشاف ظاهرة كونية تتمثل في تواجد خلفية إشعاعية

ثابتة ، لا تعتمد على اتجاه الرصد ولا تتأثر بالزمن سواء ليلاً أم نهاراً خلال مختلف فصول السنة ، أزعج الستار عنها العالمان أرنو بنزياس Arno Penzias وروبرت ولسن Robert Wilson عام ١٩٦٤ ، أثناء اختبارهما لقدرة قمر صناعي في إعادة إشارات لاسلكية للأرض ، غير أنها عند توجيه الهوائي خارج مستوى مجرتنا ، لاحظا عند تشغيله بتردد رنفي ٤٠٨٠ ميغاسيكل / ثانية تسجيله ضوضاء أو خلفية إشعاعية لها نفس التردد ، أو ما يعادل طول موجي ٧,٣٥ سم (أي ما يساوي سرعة الضوء / التردد) ، ووجد أن شدتها ثابتة ولا تتأثر بالاتجاه أو الزمن ، وتكاد تماثل شدة الإشعاع الصادر من منبع



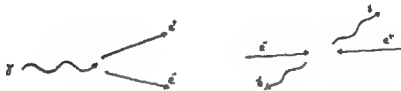
شكل (١٠١) توزيعات بلانك عند ٣° مطلقة .

صناعى مبرد بالهيليوم السائل عند حوالى ٤° مطلقه ، وباستخدام قانون بلانك المعروف منذ عام ١٩٠٠ ، الذى يربط طاقة الفوتون E بطوله الموجى ، أمكن حساب طاقة الخلفية الإشعاعية المسجلة ، ووجد أن قيمتها تبلغ  $1.7 \times 10^{-6}$  إلكترون فولت وتطابقت تلك النتائج مع إحدى نقط الجانب الأيمن لمنحنى بلانك المشار إليه عند ٣° مطلقه ، وكان هذا التطابق حافزا لإجراء مزيد من القياسات لأطوال موجية أقصر تصل إلى منطقة الأشعة تحت الحمراء حتى يمكن تمثيل جانبي المنحنى ، فاستكمل نفس المعمل بنيوجرسى ، قياساته في العام التالى باستخدام ترددات أكبر تناظر أطوال موجية تتراوح بين ٧,٣٥ سم ، ٣٣ سم ، ٠ سم كما أعلنت جامعة كاليفورنيا عام ١٩٧٤ نجاح مجموعتها للبالون المزود بأجهزة استقبال الأشعة تحت الحمراء ، في تسجيل خلفيات إشعاعية مماثلة عند أطوال موجية قصيرة تتراوح بين ٠,٢٥ سم ، ٠,٠٦ سم ، وأسفرت النتائج عن تطابق كامل لمنحنى بلانك السالف الذكر ، مما يؤكد الظاهرة الكونية المثلثة في تواجد خلفية إشعاعية ميكروموجية ، مثابرة لما ينبعث من جسم أسود عند درجة حرارة ٣° مطلقه تقريبا ، مدعما بذلك تنبؤات نظرية الانفجار العظيم ، واستحق الباحثان بنزياس وولسن جائزة نوبل عام ١٩٧٨ عن ريادتهما لهذا الإكتشاف .

وجدير بالذكر أنه منذ ذلك الحين ، حاول العديد من الباحثين دراسة مدى تماثل هذه الخلفية الميكروموجية ، إذ أن لا تماثلها يشير إلى التكتلات المادية ، التى انبثقت في الكون بعد حوالى نصف بليون سنة من لحظة الانفجار العظيم ، حيث انخفضت درجة الحرارة إلى ما يقرب من ٣٠٠٠ درجة مطلقه ، فكانت مرحلة الذرات ( كما سيوضح فيما بعد ) ، وما يصلنا من فوتونات الخلفية الميكروموجية بعد رحلة استغرقت ما يقرب من ١٥ بليون سنة تنتمى إلى تلك المرحلة ، إلا أنه استمر تبريدها خلال التمدد المتتابع للكون ، إلى أن وصلت درجة حرارتها اليوم ما يناظر جسم أسود عند ٢,٧٣ درجة مطلقه ، تبعا لأحدث القياسات الدقيقة التى أجريت برحلة القمر الصناعى فى نوفمبر ١٩٨٩ ، المعروف بمكتشف الخلفية الكونية ، Cosmic Background Explorer وتتضمن أجهزة ذلك القمر ثلاثة أزواج من

الراديو مترات التفاضلية موجهة بزوايا معينة لتسجيل التغيرات الحرارية فيها ،  
وأمكن خلال عامين تجميع ما يقرب من ثلث بليون تسجيل ، قام بتحليلها الفريق  
العلمي بوكالة الفضاء ناسا NASA برياسة العالم جورج سموت George Smoot  
الأستاذ بجامعة كاليفورنيا ، وأعلن حديثا في اجتماع الجمعية الفيزيائية الأمريكية  
المنعقدة في ٢٣/٤/٩٢ اكتشاف تغيرات ضئيلة قدرت نسبتها إلى درجة الحرارة بستة  
أجزاء من المليون كما عرض صورا توضيحية لمناطق متناثرة بالكون أسخن أو أبرد من  
المتوسط الحرارى ، كما هو مبين باللون البرتقالى والأزرق على الترتيب فى احدى  
الصور التى أختيرت لغلاف هذا الكتاب ، وتشير تلك التغيرات الحرارية إلى  
التوزيع اللامتماثل للمادة فى الكون المبكر ، ولا زالت الدراسات جارية لتجميع  
مزيد من البيانات .

وتلعب النظرية النسبية دورا هاما فى دراسات نشأة الكون ، فقتانون  
تبادل الكتلة والطاقة  $E=mc^2$  يشير إلى الطاقة كمصدر لتخليق المادة والعكس  
صحيح ، إذ إن اندثار المادة يولد طاقة ( شكل ١٠٢ ) ، وتحقيق وحدة المادة  
والطاقة يتطلب المحافظة على بارامترات التفاعل النووى كالطاقة والشحنة  
والعزم الزاوى وخلافه ، بمعنى أن تخليق الإلكترون السالب يلزم أن يصاحبه  
إلكترون مضاد موجب ( بوزيترون ) ، وتخليق بروتون موجب يلزم أن  
يصاحبه بروتون مضاد ( سالب ) وهكذا ، واتباع قاعدة الأزواج مشار إليها فى  
القرآن الكريم « ومن كل شئ خلقنا زوجين لعلكم تذكرون » ( الذاريات :  
٤٩ )



شكل (١٠٢) اندثار وتجميع زوج الكرون - بوزيترون



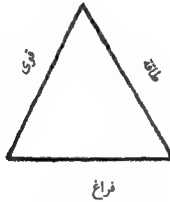
ومن ناحية ثبوت الطاقة نجد أن اندثار زوج من الإلكترون والبوزيترون يولد فوتونين بطاقة قدرها  $1,02$  مليون إلكترون فولت على الأقل ، وهي تمثل ضعف الكتلة الساكنة لأى منها ، كما أن تخليقها يتطلب نفس هذه الطاقة .  
التي يكتسبها الفوتون عند درجة حرارة  $6$  بليون درجة مطلقة ، في ضوء إحدى قواعد الميكانيكا الإحصائية ( $E = kT$ ) التي تشير إلى تناسب طاقة الفوتون  $E$  مع درجة حرارته المطلقة  $T$  وثابت التناسب  $k$  هو معامل بولتزمان ويساوى  $6,8 \times 10^{-10}$  إلكترون فولت لكل درجة مطلقة .

وبلاحظ بأن هذه القيمة تفوق درجة حرارة باطن الشمس بما يزيد على مائة مرة ، كما أنه واضح بأن درجة الحرارة المطلوبة لتخليق المادة تتزايد كلما زادت كتلتها ، ففي حالة زوج من البروتون وضديده تزيد بحوالى  $2000$  مرة .

كما تشير النظرية النسبية كذلك إلى قاعدة الأبعاد الأربعة ، التي تربط البعد الزمنى نسبيا مع الموقع الفراغى للكتلة ، التي بدونها ينعدم الزمن ، وعلى ذلك فإن بداية عمر الكون ، يرجع إلى لحظة تواجد الكتلة التي خلقت نتيجة تجسيد طاقة الفراغ الكونى البالغ السخونة إلى كتلة من المادة وضديدها ، مارست عمليات متتابعة من الاندثار والخلق ، وكانت وقودا للانفجار العظيم - أما قبل ذلك فعلمه عند الله وسيظل التفكير العلمى عاجزا عن إزاحة الستار عنه إلا بمشيئة المولى عز وجل تحقيقا لقوله تعالى « ولا يحيطون بشئ من علمه إلا بما يشاء » ( البقرة ٢٥٥ ) .

ويمكن تمثيل الكون بمثلث أضلاعه : فراغ - طاقة - قوى ( شكل ١٠٣ )  
بمعنى أنه فراغ يتضمن طاقة وقوى منظمة لها بدأت كل منها كنوعية موحدة ، ثم تشعبت خلال مراحل تمدد الكون إلى الصور المتعددة المتواجدة حاليا -  
فالمعلوم أن هناك أربع قوى أساسية إحداها تتحكم فى حركة الأجسام الكبيرة فى الكون كالكواكب والنجوم وتعرف بـ « قوة الجذب العام » وتتنحصر فاعلية

القوى الثلاث الأخرى في المستوى الذرى ، وأعظمها شدة هي « القوة النووية القوية » المستولة عن ترابط النويات داخل نواة الذرة ، تليها « القوة الكهرومغناطيسية » ودورها في ربط إلكترونات الذرة بنواتها وإليها يرجع تماسك الجزيئات والمادة بصفة عامة ، أما القوة الأخيرة فتعرف بـ « القوة النووية الضعيفة » التي ينجم عنها اضمحلال النظائر المشعة ، وتشير النظريات الحديثة إلى إمكانية اندماج هذه القوى الأربع تباعا خلال مراحل عكسية تنتهى بتوحيد شامل في قوة واحدة انفردت بتأثيرها في الكون المبكر .



شكل (١٠٣) مثلث الكون

وباستعراض رحلة مماثلة عن الطاقة أو ما يناظرها من مادة ، نجد أن ما هو كائن حاليا من مجرات بها نجوم وكواكب وخلافه ، تتضمن جبال ومحيطات وأجواء هوائية تمثل صور المادة الثلاث ألا وهي الحالة الصلبة والسائلة والغازية ، وجميعها مركبات لعناصر أو عناصر لنظائر ، ما هي إلا تجمعات لجزيئات تتشكل من ذرات مترابطة ، مشابهة على ضآلتها للوحدات الكونية ، فشمس الذرة نواتها وكواكبها إلكترونات ( قطر الذرة  $\sim 10^{-8}$  سم وقطر النواة  $\sim 10^{-13}$  سم ) ، وتتركب النوى من بروتونات ونيوترونات ، وكل منها يتشكل من مجموعة من الكواركات Quarks أصغر

الوحدات البنائية التي توصل إليها العلم الحديث منذ عام ١٩٦٤ ، ويمكن تخليقها في الفترة التي عندها تكون الطاقة الحرارية  $kT$  لا تقل عن طاقة الكتلة الساكنة  $mc^2$  المقدرة بمئات الملايين من الإلكترون فولت ، وتعتبر في قمة الطاقات اللازمة لتحقيق سلسلة الحلقات التالية من نوى وذرات وجزيئات وخلافه ، إذ إن ربط النويات بالنواة يتطلب ملايين الإلكترون فولت ، بينما ربط الإلكترونات بالذرة في حدود الإلكترون فولت ، بما يتمشى مع التمدد المستمر للكون ، وما يتبعه من توالى التبريد والانخفاض في الطاقة ، لما هو مطلوب في أوقات زمنية محددة ، يمكن تقديرها في ضوء نموذج الانفجار العظيم ، فنجد أنه بعد ثانية تقريبا من الانفجار تصل درجة الحرارة إلى  $10^{11}$  درجة مطلقة ، مما يجعل طاقة الفوتون مليون إلكترون فولت ، في حين كانت الطاقة عشرة أضعاف عند جزء من مائه من الثانية ، إذ إنه رياضيا يمكن استنتاج أن الطاقة مقدرة بمليون إلكترون فولت تعادل تقريبا مقلوب الجذر التربيعي للزمن مقدرا بالثانية :

$$E(\text{mev}) \sim (t_{\text{sec}})^{-0.5}$$

وبذلك يمكن تصنيف نشأة الكون ، في صورة مراحل متعاقبة في أزمنة تتحدد بدرجة الحرارة التي يصل إليها أثناء تمدده ، أي بالطاقة المتاحة لتكوين المادة في أشكالها المتعددة ، وتشعيب القوة المؤثرة إلى مركباتها الأربعة التي تظهر آثارها مجتمعة ابتداءً من  $10^{-11}$  ثانية من نشأة الكون ، وهي لحظة حرجية في تاريخه ، إذ تقسمه إلى عصرين يمتد أحدهما إلى بدايته ، حيث مراحل الانتقال من قوة منفردة إلى أربعة قوى تتحكم في تفاعلات العصر الآخر ، المتضمن مراحل تكوين محتويات الكون من الكوارك إلى المجرة . ( شكل ١٠٤ ) .

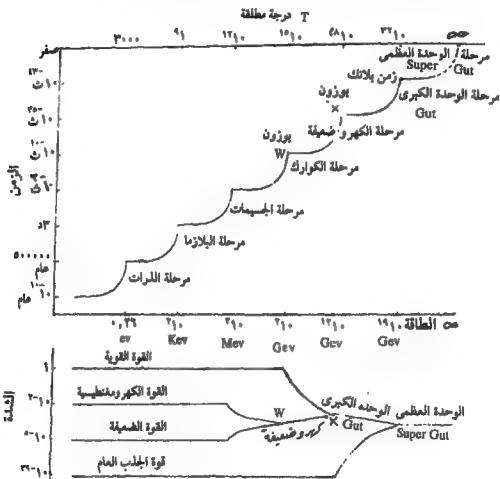
ويتضمن عصر ما قبل الكوارك على ثلاث مراحل تبدأ من اللحظة الجرجية عند  $10^{-11}$  ثانية ، حيث تنخفض درجة الحرارة إلى  $10^{10}$  درجة

مطلقة بما يعادل طاقة قدرها مائة بليون إلكترون فولت ، تسمح بتخليق البوزون الموجه  $W$  وهو جسيم تبادلى بين القوة الكهرومغناطيسية والقوة الضعيفة ، موحدا فاعليتهما في قوة واحدة ، تسمى القوة الكهروضعيفة ، التي اقترحها كل من العالم الباكستاني محمد عبد السلام والعالم الأمريكى ستيفن واينبرج في نظريتهما ، التي أهلتها للحصول على جائزة نوبل عام ١٩٧٩ ، بعد تحقيقها عمليا عام ١٩٧٣ ، في معمل فرمى بشيكاغو وسرن CERN بجنيف ، وتشغيل أحد المعجلات العملاقة بالمعمل الأخير ، أمكن للعالم الإيطالى كارلورويبا Carlo Rubia عام ١٩٨٣ ، خلال تصادم البروتونات مع ضديدها بطاقة ٥٤٠ بليون الكترون فولت (ب أ ف) لكل منها ، تأكيد اكتشاف البوزون الموجه وتقدير كتلته بمقدار  $81 \pm 5$  ب أ ف بما يتفق مع  $82,1 \pm 2,4$  ب أ ف الذى تنبأت به النظرية .

ويطلق على المرحلة بين ١٠-١٠٠ ثانية ، ١٠-٣٠ ثانية « مرحلة القوة الكهروضعيفة » التى خلالها تتزايد شدتها بمعدل بطيء بالنسبة لمعدل تناقص القوة النووية القوية إلى أن يتعادلا عند طاقة اندماجها البالغة ١٠١٠ بليون الكترون فولت ، التى تسمح بتخليق جسيم لإكسيون أوبوزون  $X$  المتبادل بينهما ، وذلك عندما تكون درجة الحرارة ٢٨١٠ درجة مطلقة في نهاية المرحلة تبعا لنظرية الوحدة الكبرى Grand Unification المزمع تطويرها بعد دراسة أثر ميكانيكا الكم على قوة الجاذبية إلى نظرية الوحدة العظمى SuperGut ، يمكن بها إزاحة الستار عن مرحلة مبكرة لما قبل ١٠-٣٠ ثانية المعروفة بزم بلانك ، ويطلق على المرحلة بين هذا الزمن ونهاية المرحلة السابقة « مرحلة الوحدة الكبرى » أو ألجت ، حيث يؤثر خلالها قوة الجاذبية مع القوة الموحدة السالفة الذكر ، على ما يتواجد من إلكترونات ونيوتريونات وكواركات وبوزونات وضديدها - وأهمية الزمن الذى أشار إليه العالم ماكس بلانك ، يرجع إلى تميزه

بطاقة تصادمات ضخمة تبلغ ١٠١٠ بليون الكترون فولت عندما تكون درجة الحرارة ٣٧١٠ درجة مطلقة مما يجعل المسافات البينية للجسيمات ضئيلة جدا ،

فتزايد شدة قوة الجاذبية ، إلى أن تتقارب مع شدة القوة الأخرى ، مما يؤدي إلى إدماجهما في قوة وحيدة مؤثرة من تلك اللحظة ، في مرحلة أخيرة تنتهي بالصفير الزماني لنشأة الكون ، حيث تسود الفوتونات ولا يوجد إلا نوع واحد من الجسيمات تحت تأثير قوة واحدة وتعرف بـ « مرحلة الوحدة العظمى » .

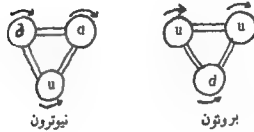


شكل (١٠٤) مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة خلالها

أما عصر الكوارك وما بعده ، حيث تنظمه القوى الأربع ، فيتضمن أربع مراحل جوهرية ، تمتد أولها من اللحظة الحرجة عند  $10^{-10}$  ثانية إلى مئلي ثانية وتسمى « مرحلة الكوارك » وهو جسيم أولي قيمة لفه الذاتي  $1/2$

( كالإلكترون أو البروتون أو النيوترون ) ، غير أنه يحمل جزءاً من وحدة الشحنة الموجبة أو السالبة (  $\frac{1}{3}$  أو  $\frac{2}{3}$  وحدة شحنة ) ، ويظهر في صور متعددة ، وبصفة رئيسية فهو إما من النوع (u) ويحمل شحنة  $\frac{2}{3}$  أو (d) ويحمل شحنة  $\frac{1}{3}$  أو ضديدهما (  $\bar{u}$  ) وشحنته  $-\frac{2}{3}$  أو (  $\bar{d}$  ) وشحنته  $-\frac{1}{3}$  ، وتشير الدراسات النظرية بأن قمة تخليقها تقع فيما بين  $10^{-5}$  ،  $10^{-4}$  ثانية حيث تكون طاقة التصادمات كافية لإنتاجه ، وتستمر هذه المرحلة المميزة بخليط من الكواركات الحرة مع الفوتونات واللبتونات ( الإلكترونات والنيوترينوات ) حتى الملى ثانية ، حيث تصبح طاقة الكون حوالى مائة مليون إلكترون فولت عند  $10^{-10}$  درجة مطلقة غير قادرة لتجسيد الكوارك ، وإنما تتألف مع زملائه ( شكل ١٠٥ ) في تجمعات ثلاثية لتكوين البروتونات (  $d, 2u$  ) أو النيوترونات (  $u, 2d$  ) مثلاً ، أو تجمعات ثنائية من الكوارك وضديده مكونة ميزونات باى  $\pi$  ، في شكل  $(u, \bar{d})$  أو  $(\bar{u}, d)$  أو  $(d, \bar{d})$  تبعاً للشحنة الموجبة أو السالبة أو المتعادلة على الترتيب - ويبدو بأنه تلدر على أى كوارك التخلف عن عملية التجميع في مرحلة الجسيمات ، التى بدأت من الملى ثانية ، إذ لم تسفر البحوث التجريبية التى أجريت منذ السبعينات للكشف عنه إلى نتائج مدعمة ، سوى ما أعلنه العالم وليم فيربانك William Fairbank بجامعة ستانفورد عام ١٩٧٧ ، عن قياسه لشحنات ثلثية على بعض جسيمات النيوبيوم بقطر يقل عن  $\frac{1}{4}$  مم ، معلقة كرزاذ في مجال مغناطيسى ، على شط تجرية ميليكان لقياس شحنة الإلكترون ، وكما هو معلوم عن إمكانية فصل الإلكترون عن نواة الذرة عند بضعة آلاف من الدرجات المطلقة ، وتفتيت النواة إلى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات عند آلاف الملايين من الدرجات المطلقة ، فإن تحطيم تلك النويات إلى ما تحتويه من كواركات يتطلب بضعة بلايين من الدرجات المطلقة ، بما يعادل مئات الملايين من الإلكترون فولت ، غير أنه لم يثبت حتى الآن إمكانية إجراء ذلك باستخدام أضخم المعجلات المتاحة حالياً ، مما يثير لدى العلماء نوعاً من القلق حول نموذج الكوارك كلغز حير . غير أن عدم الكشف عن كوارك حر يماثل عدم

العثور على قطب مغناطيسى منفرد ، المقترح تخليقه عند  $10^{-13}$  ثانية تبعا لنظرية البحت ، ولم يسجل عنه إلا واقعة وحيدة أعلنها الباحث بلاس كابريرا Cabrera من جامعة ستانفورد عام ١٩٨٢ ، وندرة هذه الجسيمات المفترض تخليقها خلال المراحل الأولى للكون المبكر تحتاج إلى تفسير العلماء من خلال بحوث مستفيضة جارية حاليا .



شكل (١٠٥) تشكيلات ثلاثية وثنائية للكوارك كمرحلة  
بنائية للجسيمات

وتتضمن « مرحلة الجسيمات » التى بدأت عند الملى ثانية حتى الثلاث دقائق ، حالة من الاستقرار الإحصائى فيها بين تلك الجسيمات والفوتونات واللبتونات وضديدها ، تحت تأثير القوى الضعيفة والكهرومغناطيسية ، وأصبح الكون فى لحظة هذا الاتزان الحرارى المقدرة عند جزء من المائة من الثانية ، عندما انخفضت درجة الحرارة إلى  $10^{11}$  درجة مطلقه بما يعادل ١٠ مليون الكترون فولت ، مستقلا عن مراحله السابقة ، مع تميزه بتساوى عدد

البروتونات والنيوترونات نتيجة تصادماتهم باللبتونات والتحول المستمر فيها  
بينها :

$$n + e^+ \rightarrow p + \bar{\nu} \rightarrow n + e^+$$

$$p + e^- \rightarrow n + \nu \rightarrow p + e^-$$

ولا يدخل في الاعتبار اضمحلال النيوترون ، لضخامة عمر النصف له نسبيا ( ~ ١٥ دقيقة ) أو ارتباطه مع البروتونات لتكوين النوى ، لما تتطلبه من طاقة أقل (  $\geq ٨$  مليون إلكترون فولت ) ، بما يعنى أن طاقة هذه اللحظة قادرة على تحطيمها فور تكوينها ، ولعله من المثير أن تعرف حجم الكون في هذه الحالة من الاتزان عند ١١١٠ درجة مطلقة ، بصفة تقريبية بعيدا عن الاحتمالات المعقدة بخصوص انفلاق الكون أو انفتاحه أو غير ذلك ، فاستنادا إلى التناسب العكسي بين إتساع الكون أو المسافة بين مجرتين R ودرجة حرارته T المستنتجة رياضيا (  $R \propto 1/T$  ) نجد أن محيط الكون في تلك اللحظة حوالى أربع سنوات ضوئية ، على أساس أن محيطه حاليا ١,٢٥ × ١١٠ سنة ضوئية ودرجة حرارته ٣° مطلقة .

وباستمرار تمدد الكون تنخفض درجة حرارته T وتقل كثافته d تبعا للأس الرابع لدرجة الحرارة (  $d \propto T^4$  ) حسب قانون ستيفان - بولتزمان ، ويصبح معدل تفاعلاته وتصادماته أقل مما يتطلبه الاتزان الحرارى ، فبعد حوالى ثانية تكون الحرارة ١١١٠ درجة مطلقة بما يعادل مليون إلكترون فولت ، ويزداد طول موجة النيوتريينو بما يتناسب مع اتساع الكون ، وينحرف عن اتزانه مع انخفاض تأثير القوى الضعيفة في المحافظة على استقرار نسبة النيوترونات والبروتونات لتصبح ١ : ٣ تقريبا نتيجة تزايد التحول تجاه البروتونات ، كما تبدأ كل من عمليات اندثار أزواج الالكترونات والبوزيترونات بمعدل يفوق لإنتاجها ، وتربط البروتونات والنيوترونات تحت تأثير القوى النووية القوية لتكوين النوى ، التى يتزايد استقرارها كلما تمدد الكون وقلت الطاقة . وأولى



النوى المتكونة هي نواة الأيدروجين الثقيل أى نواة الديوتريوم  $^2\text{H}$  وتحتوى على بروتون ونيوترون ، وهى نواة مستقرة وإنما بأدنى طاقة ربط البالغة ١٨ ، ٢ مليون إلكترون فولت ، غير أن التقاطها لنيوترون أو بروتون عند تصادمه بها تتكون نواة التريوم  $^3\text{H}$  المشعة بعمر النصف ١٢,٣ عام أو الهيليوم  $^3\text{He}$  المستقر على الترتيب ، ويتحول كل منها إلى نواة الهيليوم العادية ( $^4\text{He}$ ) بالتقاط الأولى لبروتون والثانية لنيوترون متصادم معها ، وصعوية تسلسل هذه التفاعلات هو ضعف قوة ربط الديوترون الذى لا يلبث أن يتحطم بالفوتونات المتواجدة ، فهو بمثابة حق الزجاجة فى حلقات التكوين النووى ، غير أن هذا الاختناق قد يزول عندما يصل الكون بعد ثلاث دقائق إلى ألف مليون درجة مطلقة ، بما يعادل مائة كيلو إلكترون فولت مما يزيد من استقرار نوى الديوتريوم ، ويسمح باندماجها مع بعضها لتكوين هيليوم ٤ ، أى أنه بجانب التسلسل المشار إليه يحدث الاندماج التالى :



غير أن عدم وجود نوى مستقرة عددها الكتلى ٥ أو ٨ يكاد يوقف عملية الإنتاج النووى عند الهيليوم ٤ المتميز باستقراره العالى .

وتتضمن تلك الفترة اختفاء كل من الإلكترونات والبوزيترونات تقريبا كنتيجة لاندثارها ، بجانب بداية فاعلية اضمحلال النيوترونات ، إذ إن ١٠ ٪

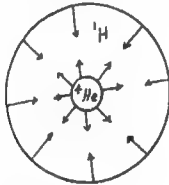
منها تتحول إلى بروتونات كل ١٠٠ ثانية ، بما يجعل نسبة النيوترونات إلى البروتونات تهبط إلى ١ : ٦ تقريبا عند نهاية الدقائق الثلاث ، حيث تبدأ « مرحلة البلازما » بمكوناتها النووية ، التى تشتمل بصفة أساسية على غالبية من نوى الأيدروجين ونسبة من الهيليوم ٤ تتراوح كتلتها بين ٢٢ - ٢٨ ٪ ، بالإضافة إلى شوائب من نوى الأيدروجين الثقيل ( ٠,٠١ ٪ ) والهيليوم ٣ ( ٠,٠٠٤ ٪ ) وما تبقى من الإلكترونات بعد مرحلة اندثارها بجانب الفوتونات والنيوترينوات وضديداتها .

وتستمر هذه المرحلة بدون تغيرات جوهرية سوى تمدد البلازما بما تتضمنه من جسيمات في حركات دائبة وتصادمات عديدة ، غير أنها لا تسمح للقوى الكهرومغناطيسية من العمل على تآلف الإلكترونات السالبة مع النوى الموجبة لتكوين الذرات إلا بعد ٥٠٠.٠٠٠ عام تقريبا ، حين تصبح درجة الحرارة حوالى ٣٠٠٠ درجة مطلقة بما يعادل ربع إلكترون فولت تقريبا ، وتبدأ « مرحلة الذرات » التى تنتشر فى الكون ، وخلال ذلك قد تقترب ذرتان أو أكثر من بعضها مما يرفع من قوة تأثيرها فى جذب الذرات المجاورة ، وتزايد هذه القوة كلما تضخم التجمع الذرى . وهكذا تمارس قوى الجذب العام عملها أثناء تمدد الكون فى تجميع هذه الذرات فى هيئة تكتلات تشكل المجرات فيما بعد ، ويعمل كل تجمع على شد السحب الغازية إليه ، وكلما تضخم تزداد قوة جاذبيته مما يرفع قدرتها فى التقاط المادة المتناثرة فى حدود مجالها ، وهكذا يولد النجم من تجمعات تكاد تكون من ذرات الأيدروجين والهيليوم بنسبة ٣ : ١ تقريبا .

ولا تلعب قوة الجاذبية فى تكبير النجم بضم ما حوله من أجسام إليه فحسب ، وإنما لإحداث تضاضط فيها بين المكونات مما يؤدى إلى سخونة النجم تدريجيا ، فتزداد الطاقة وتشتد التصادمات لدرجة لا تسمح فقط بعودة حالة البلازما ، نتيجة انسلاخ الإلكترونات من الذرات التى احتفظت بكيانها

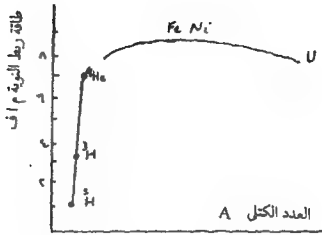
ما يقرب من مليون عام ، وإنما لاندماج الأيدروجين وتكوين النوى الخفيفة السالفة الذكر ، مع توليد مزيدا من الطاقة تكفى لاندماج ما هو أثقل من الهيليوم ، وإنتاج مختلف أنواع النوى التى تتسلسل حتى اليورانيوم ، كلما زادت الطاقة وأصبحت كافية للتغلب على الحاجز الكولومى للنوى المتصادمة ، فنحصل مثلا على الليثيوم  ${}^6\text{Li}$  باندماج الهيليوم ٤ مع الديوتريوم ، واندماج نواتين من هذا الليثيوم تكون نواة الكربون  ${}^{12}\text{C}$  التى قد تندمج مع مثيلتها لإنتاج نواة الماغنسيوم  ${}^{24}\text{Mg}$  وهكذا . .

وخلال هذه التفاعلات الاندماجية تزايد الطاقة وتتصاعد قوة التمدد الحرارى للنجم إلى الخارج ، حتى تتساوى مع قوى الجذب المؤثرة على انكماشه إلى الداخل ( شكل ١٠٦ ) ، ويتبع من هذا الاتزان استقرار النجم ، ويحذر الإشارة بأن عمر هذا الاستقرار ، مرتبط بمعدل تسخين النجم الناتج أساسا من التضاضط من ناحية وطاقة اندماج النوى الخفيفة ، أما إنتاج نوى أثقل من الهيليوم فلا ينجم عنها سوى طاقة ضعيفة نسبيا ، ويرجع ذلك إلى ما هو معلوم عن علاقة طاقة ربط البروتون أو النيوترون بالعدد الكتلى للنوى ( شكل ١٠٧ ) فهي تزايد من حوالى مليون إلكترون فولت للدوتريوم إلى



شكل (١٠٦) التمدد الحرارى إلى الخارج الناشئ من  
تضاضط قوى الجذب للداخل مع  
الاندماج النووى

سبعة أمثالها للهيليوم ، ثم تكاد لا تتغير كلما كبرت النواة عن قيمة متوسطة قدرها ٨ مليون إلكترون فولت ، بمعنى أن الطاقة المتحررة من اندماج أربعة بروتونات لتكوين نواة واحدة من الهيليوم تصل إلى حوالى ٢٥ مليون إلكترون فولت ، فى حين أنها تنخفض كثيرا فى حالة إنتاج النوى الثقيلة ، وعلى ذلك فاستنفاد النجم لما به من أيدروجين يعرضه لعدم الاستقرار ويؤدى به إلى الانهيار ، ويمكن بعملية حسابية بسيطة تقدير عمر الشمس بحوالى ٥٠ مليون عام ، على أساس بعض القياسات الفلكية والطيفية التى تشير باحتوائها على ٣٣١٠ جرام من الأيدروجين وإشعاعها الحرارى المنتظم بمعدل ٣٦١٠ سعر فى الثانية .



شكل (١٠٧) علاقة طاقة ربط النوية بالعدد الكتلي للنواة

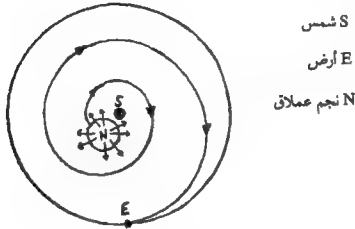
وعلى العموم فإن توالد النجوم واستقرارها ، بأحجامها المختلفة وأبعادها المتباينة ، كان حصيلة تجمعات الأيدروجين والهيليوم المنتشرة في الكون ، مع ما استحدثت بها من نوى ثقيلة خلال عمليات الاندماج النووي ، وقد كشفت التحاليل الطيفية للإشعاعات الصادرة منها ، عن تواجد العديد من العناصر كالسيليكون والحديد والرصاص واليورانيوم وغيرها بنسب تكاد تكون ثابتة في مختلف النجوم ، كما أوضحت القياسات بأن تقدير نسبة وفرة الهيليوم يتمشى مع حسابات النموذج العياري ويدعم نظرية الانفجار العظيم .

وبولد الشمس والنجوم الأخرى على فترات امتدت لبضعة بلايين من السنين ، توالد الأحداث الكونية فانبثقت الأرض والقمر وغيرها من الكواكب والتوابع ، وقد كان الاتجاه السائد حتى الخمسينيات نحو انتفاء الأرض للشمس ، غير أنه في ضوء دراسات الكونيات الحديثة استخلص العالم فرد هويل Fred Hoyle استحالة هذه الفكرة لعوامل كثيرة ، أهمها اختلاف مكونات كل منها ، إذ بينا الشمس والنجوم بصفة عامة تحتوى أساسا على

الأيدروجين والهيليوم مع نسبة ضئيلة من العناصر الأخرى لا تتعدى ١ ٪ فإنه على النقيض نجد أن الأرض وغيرها من الكواكب تتشكل من مختلف العناصر ، كالحديد والألمونيوم والنحاس والكالسيوم والمغنسيوم مع نسبة ضئيلة من الهيليوم والأيدروجين ، ولم يكن هناك من دليل سوى افتراض أن مصدر الأرض نابع من انفجار نجم عملاق Supernova ، حدث أن اقتراب في حركته من الشمس بحوالى ساعة ضوئية ، وأصبح مزاملا لها ، أى مكونا مجموعة مزدوجة كما هو مألوف في التشكيلات النجمية ، وفي ضوء ضخامة هذا النجم ، فإن معدلات تقلصه وما يترتب عليها من سخونة وتفاعلات اندماجية كانت عالية لدرجة جعلته أسرع كثيرا في استنفاد ما به من أيدروجين ، فأخذت مصادر طاقته تقل وقوى اتزانته تختل ، مما أدى إلى بداية انهياره داخليا ، مصعدا بذلك سرعة دورانه تدريجيا إلى أن تحطم إلى شظايا وكتل ملتتهبة ، تتأثرت وتباعدت في مسارات حلزونية ، تحت تأثير عصفلة قوى الجذب والدفع ، إلى أن استقرت في مداراتها حول الشمس ( شكل ١٠٨ ) ، وهكذا انبثقت الأرض وخلال قرون عديدة انخفضت درجة حرارتها ، فتكونت اللوات فالجزئيات لمختلف العناصر والمركبات ، التي تكثفت مع تزايد البرودة وتحولت إلى أجسام صلبة ، مع هروب العناصر الغازية كالأيدروجين والأكسجين والتروجين وغيرها ، وابتعاد الأول مع الثاني تكوّن بخار الماء ، الذي اختلط بالغازات والأبخرة الأخرى في هيئة أجواء وسحب محيطية بالأرض ، فحجبت عنها حرارة الشمس ورفعت من معدل التبريد ، وخلال عدة قرون أخرى ، بردت الأرض وتساقطت الأمطار وملاّت فجواتها بالمياه مكونة المحيطات والبحار والأنهار .

وتعاقبت بعد ذلك سلسلة من العصور ظهرت فيها الأسماك والنباتات والطيور والثدييات وغيرها وفي ختام تلك المراحل وتوحيها لها جاء الإنسان ، ذلك الكائن المفكر ، الذي خلقه الله في أحسن تقويم وجعله خليفة له في الأرض كما جاء في كتابه العزيز : « لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم »

( التين : ٤ ) وقوله تعالى : « وإذ قال ربك للملائكة إني جاعل في الأرض خليفة » ( البقرة : ٣٠ ) .



شكل (١٠٨) انبثاق الأرض نتيجة انفجار نجم عملاق  
بالقرب من الشمس

ويرجع تعمير الأرض بالبشرية ، إلى خلق الإنسان الأول آدم فحواء منذ آلاف السنين ، وإنجابها نوهمين كل منها ولد و بنت ، وتزوج أحد الولدين ويدعى قابيل من الأخت التوذية للولد الثاني واسمه هابيل الذي تزوج الأخت الأخرى وهكذا توالى سلسلة الأحفاد .

ومن المعلوم أن الإنسان وهو أحدث المخلوقات على سطح الأرض التي يصل عمرها ٤٥٠٠ مليون سنة ، جاء بعد عصور جيولوجية متعددة ، مهدت لظهور الحياة في صورة كائنات دقيقة وحيدة الخلية ساهمت في تكوين التربة ، وقواقع بحرية دخلت في بناء طبقات الصخور الجيرية ، والطحالب الخضراء المنتجة لأكسجين الجو ، وهكذا توالى فصائل من المخلوقات ، فظهرت الأسماك منذ ٥٠٠ مليون سنة ، والضفادع ثم الزواحف والنباتات والغابات

منذ ٣٠٠ مليون سنة ، وبعد مائة مليون سنة ظهر الديناصور ، وبعد خمسين مليون سنة أخرى ظهرت الطيور والثدييات ، وهكذا أخذت الكائنات الحية في التطور ، حتى جاء الإنسان سيد المخلوقات بعد أن تلاءمت الظروف البيئية والجوية لاستقباله ، فتولد من عمليات التمثيل الضوئي للنباتات ما يكفي لتغذية الكسجين ، وما يلزم لحمايته من أضرار الأشعة الشمسية فوق البنفسجية المدمرة للخلايا الحية ، بانشاء طبقة لامتصاصها من غاز الأوزون المنتشر في الغلاف الجوي ، والمتمركز على ارتفاع يتراوح بين ٢٠ ، ٢٥ كيلو متراً في منطقة الاستراتوسفير ، كما أنه بفضل ما تطلقه الكائنات الحية من ثاني أكسيد الكربون ، المتميز بإعاقته لانعكاس الحرارة خارج الغلاف الجوي بما يجعله يعمل كصوبة زجاجية ، أمكن للأرض الاحتفاظ بدفئتها

ولعل أقدم ما اكتشفه العلماء من بقايا عظمية متحجرة لأدمى ، كان في هيئة فك وذراع وحجمته عُثر عليها عام ١٩٧٤ بمنطقة عفار بالحشة ، وتمكن العالم الأثروبولوجي دونالد جوهانسون الأستاذ بمعهد الإنسان بجامعة كاليفورنيا ، من تقدير عمره بما يقرب من ثلاثة ملايين سنة ، وهي أقدم مليون سنة عن إنسان العالم ليكي الذي عُثر عليه في أحراش تنزانيا في أواخر السبعينيات ، كما عُثر على بقايا بشرية في جنوب أفريقيا وجاوا ويكين بأعمار تقترب من مليون سنة ، وقد اكتشفت حديثاً إحدى البعثات الأثرية ، هيكلًا عظمية متحجرة لشاب مصري عُثر عليه في أوائل عام ١٩٨٧ في وادي الكوبائية شمال أسوان وأمكن تقدير عمره بحوالى ٣٠ ألف عام .

وجدير بالذكر أن تقدير تلك الأعمار ، كان باستخدام تقنية العالم ليبي التي سبق أن أشرت إليها (صفحة ١٥) ، وأوضحت أنها تعتمد على قياسات شدة الكربون ١٤ المشع المتبقى في العينة ، وأود بهذه المناسبة أن أشير إلى أن جسم الإنسان يتضمن بعض النظائر المشعة ، في حدود نسب معينة يتعرض عند تزايدها إلى أضرار جسيمة ، فهي بذلك لا تختلف كثيراً عن الأكل

والشراب والدواء وخلافه من ضروريات الحياة التي تنقلب فائدتها إلى ضرر إذا أكثر منها ، وتنقسم نظائر الإشعاع الكامن بجسم الإنسان إلى نوعين أحدهما ضمن نظائر العنصر بالجسم ، فال معروف أن نظير البوتاسيوم ٤٠ يشع جسيمات بيتا بطاقة متوسطة قيمتها حوالى نصف مليون من الإلكترون فولت وعمر النصف الإشعاعى له حوالى ألف مليون سنة ، ويتواجد فى الطبيعة بنسبة ٠,٠١٪ مع نظيرين مستقرين للبوتاسيوم عددهما الذرى ٣٩ ، ٤١ ، وبقياس فاعليته الإشعاعية يمكن تقدير نسبة البوتاسيوم بجسم الانسان ، ووجد أنها ٠,٣٥٪ من كتلته ، منها ١٠٪ مرتبطة بخلايا المخ والعظام وكرات الدم الحمراء ، والباقي فى صورة تبادلية بين الفاسد والمكتسب للجسم ، وأوضحت الحسابات أن المستوى الإشعاعى للبوتاسيوم ٤٠ يصل إلى حوالى مائة بيكريل لكل كيلوجرام من جسم الإنسان ( البيكريل وحدة قياسية للفاعلية تعبر عن انحلال نووى واحد فى الثانية ) .

أما النوع الثانى فمكتسب من البيئة ، فهناك نظائر مشعة تتولد نتيجة امتصاص نيوترونات الأشعة الكونية بنوى ذرات الغلاف الجوى كالتروجين مثلا ، الذى يتحول إلى كربون ١٤ مشع لجسيمات بيتا وبالتحاده مع أكسجين الجوى يتكون غاز ثنائى أكسيد كربون مشع يختلط مع الغاز العادى ، ويمتص بجسم الإنسان أثناء الاستنشاق ، ووجد أن نسبة الكربون المشع إلى نظيره المستقر جزء من الترليون ( ١ : ١٢١٠ ) بكل كائن حى ، إلا أنها تقل بعد الوفاة حسب عمر النصف للكربون المشع البالغ ٥٧٣٠ عام ، مما جعله يستخدم فى تقدير عمر الآثار بقياس إشعاعيته - وفى ضوء ما هو معلوم عن تواجد عنصر الكربون بجسم الإنسان بنسبة ١٨٪ فإنه يمكن تقدير المستوى الإشعاعى للكربون ١٤ بحوالى أربعين بيكريل لكل كيلو جرام من جسم الكائن الحى .

وتتضمن هذه النوعية كذلك ، نظير التريتيوم المشع لجسيمات بيتا بعمر نصف ١٢,٣ عام ، ويتواجد فيها نشره من مياه ، وقد لوحظ تزايد تركيزه منذ



الحرب العالمية الثانية ، إذ إن انفجار القنابل الذرية يصاحبها فيضانات من النيوترونات ، التي يمتصها الأيدروجين الثقيل (ديوتريوم) المتواجد بنسبة ٠,٠١ ٪ بالنسبة لعنصر الأيدروجين مكونا التريتيوم ، الذي يتحد مع الأكسجين مكونا جزيء الماء الأثقل الذي يتساقط مع الأمطار ملوثا المحيطات والأنهار .

ويجدر الإشارة كذلك إلى ما يتضمنه الهواء الجوي من كميات ضئيلة من غاز الرادون المنبعث خلال سلسلة انحلال اليورانيوم ٢٣٨ المتواجد في الأرض ويختلف مواد البناء وبصفة خاصة مع الفوسفات وعمر النصف الإشعاعي للرادون حوالى أربعة أيام ، ينبعث منه سلسلة من جسيمات ألفا أو بيتا متحولا من نظير مشع إلى آخر ، بأعمار نصفية مختلفة يصل بعضها إلى حوالى ربع قرن ، وباستنشاق الهواء يتسرب غاز الرادون أو مخلفاته الإشعاعية وتلتصق بالرئة فتلوّثها إشعاعيا ، ويلزم الإحاطة بأن التبركاكو سريع الالتقاط لغاز الرادون مما يلوث السجائر إشعاعيا ويفسر إصابة المدخنين بسرطان الرئة .

وعلى العموم ، فإن المستوى الإشعاعي لمختلف النظائر المشعة الكامنة بجسم الإنسان في حدود ١٥٠ بيكريل لكل كيلو جرام ، بينما تصل المعدلات المسموح بها من الإشعاع الدخيل ٦٠٠ بيكريل لكل كيلو جرام من المواد الغذائية للكبار ، وتقل إلى ٣٧٠ بيكريل في لتر اللبن للصغار .

وتمثل هذه المعلومات جانباً من مقالة سبق أن نشرتها في مجلة الأزهر الصادرة في مايو ١٩٨٧ عن « الإشعاع الكامن والدخيل بجسم الإنسان » ، بمناسبة قضية التلوث الإشعاعي للأغذية المستوردة ، بعد حادث المفاعل الروسى تشيرنوبيل في أواخر أبريل عام ١٩٨٦ ، بهدف تهيئة قلق الجماهير من ناحية ، بجانب التحذير من الاستهانة بالآثار المترتبة على تزايد المستوى الإشعاعي الدخيل لجسم الإنسان عن المستوى المسموح به .

ولم أقصد من إضافتي لتلك الحقائق سوى الإشارة إلى تواجد نوى مشعة  
بجسم الإنسان قمة الإبداع للمخالق لحكمة لا يعلمها إلا المولى عز وجل  
مصادقا لقوله تعالى : « وكان الله بكل شيء محيطا » ( النساء : ١٢٦ ) ولعل  
لتلك النظائر المشعة بجسم الإنسان دورا في تنشيط الخلايا ويحتمل أن ينسب  
إليها حيوية الإنسان طالما كانت في حدود نسب معينة وصدق الله العظيم بقوله  
تعالى :

« وما أوتيتم من العلم إلا قليلا » ( الإسراء : ٨٥ ) .

## بيان الأشكال والصور

- |    |   |
|----|---|
| ١  | أستاذي دكتور عل مصطفى مشرفة رائد الفيزياء النظرية في مصر  |
| ٢  | صديقي دكتور لويس ألفاريز الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء من عام ١٩٦٨  |
| ٣  | صورة تذكارية في بداية دراساتي الابتدائية  |
| ٤  | من مسكني بعمارات السيد عيسى إلى بلاج سيورتنج بمصاحبة مصطفى صلاح وأخيه ومفاجأة محمد الطباخ برفع الشمسية عند رؤيته للمصور |
| ٥  | فريق الكلية لكرة القدم - ظهرت بالشورت الأسود  |
|    | مع دكتور مصطفى كامل وباتلي الأعضاء  |
| ٦  | فريق جولة الكلية في معسكر المعنبة - بجوارى نايل فالقفاذ   |
|    | ومن الناحية الأخرى نوح فصالح  |
| ٧  | بمصاحبة الأخ نوح أثناء رحلتنا لجزيرة الملك بأسوان   |
| ٨  | بمصاحبة دكتور إبراهيم حلمي عبد الرحمن ونوح وباتلي   |
|    | أثناء صعود جبل الجندب بأسوان  |
| ٩  | تسلسل عملية الانشطار النووي لليورانيوم ٢٣٥  |
| ١٠ | مع يوسف عز الدين عيسى وحسين شعراوي على ظهر الباخرة أوريون   |
| ١١ | المبنى الرئيسي بجامعة ليفربول بساعته التقليدية  |
| ١٢ | مسز جراهام أمام منزلها مع صديقتها جون بين زميل الدراسة بكلية العلوم   |
|    | زكي طيفي وحرمة وأحمد عبادة سرحان وحرمة  |
| ١٣ | مع الزميل ميلتون وعروسه وشقيقتها والديه بعد حفل الزفاف  |
| ١٤ | المسار الحلزوني لقذائف السيكلوترون  |
| ١٥ | سيكلوترون جامعة ليفربول ( تق = ٣٧ بوصة )  |
| ١٦ | شعاع قذائف الديوترونات بعد نفاذه في الهواء  |
|    | ( نصف متر في الهواء تعادل ربع مليمتر في الأنتيم )   |
| ١٧ | نموذج للسيكلوترون ومسار قذائفه ( معرض التليفزيون بالقاهرة عام ١٩٥٣ )  |
| ١٨ | مع الزميلان بنيفاسكي وفانث أمام معمل جورج هولت للفيزياء   |
| ١٩ | معمل بحوث الفيزياء النووية الجديد بجامعة ليفربول ( عام ١٩٥٤ )   |

- ٢٠ غرفة البورون الأيونية الملحقة بمقياس الفيض النيوترونى الذى قمت بتصنيعه
- ٢١ أثر المهدىء فى تسلسل عملية الانشطار النووى
- ٢٢ رسم تخطيطى لمفاعل يورانيوم - جرافيت
- ٢٣ المجسم الجرافيتى لتهدئة النيوترونات الذى اشتركت فى تصميمه وبناؤه
- ٢٤ استخدام عصا مخفط نهايتها لإخراج إسطوانة المصدر
- النيوترون من الحزونة الرصاصية الواقية
- ٢٥ إحتفال الجمعية المصرية بنجاح محاضرة « المرأة المصرية »
- المهندس توفيق حسن - دكتور محمد عبد الله - الاستاذ فريد أبو حديد - السفير مصطفى السهل وحرمة - الأنسة زينب راشد - فتحى البديوى رئيس الجمعية
- ٢٦ مدينة أكسفورد بجامعة أكسفورد
- ٢٧ هيكل تجرية قياس التوزيع الزاوى للنيوترونات
- ٢٨ غرفة استطاره للتسجيل الفوتوغرافى لنواتج التفاعل النووى
- ٢٩ ١ - التوزيع الزاوى للنيوترونات بنىء عن ميكانيكية الالتقاط
- ب - التوزيع الزاوى للبروتونات يشير إلى ظاهرة الانسلاخ
- ٣٠ رسم توضيحى لميكانيكى الانسلاخ والالتقاط لفاصل النيوترونات العابرة بالقرب من نواة البريليوم - ٩
- ٣١ مغناطيس تجرية النيوترونات أثناء ضبط قدرة تركيزه لفلذائف
- الميكولوترون قبل وضع الحاجز الواقى
- ٣٢ غرفة الهدف وحامل الألواح الفوتوغرافية
- ٣٣ ذكرى حصولى مع الزميل تاي على درجة الدكتوراه
- وحضورنا احتفال الجامعة بخرجها فى ٧ يوليو ١٩٥١
- ٣٤ رسم تخطيطى لتجربة المطياف المغناطيسى للتضاعلات النووية
- ٣٥ رحلة أسرة الطلبة التى كنت رائدا لها إلى حدائق سراى المنتزه
- وظهر بجوارى دكتور يوسف عز الدين فالدكتور على ناصف
- ٣٦ تمهنة دكتور محمود الشريبى عميد كلية العلوم لى بمناسبة فوز أسرى
- وأمامه كأس الشطرنج وكأس الأسرة المثالية
- ٣٧ ذرة الهيليوم ونواتها
- ٣٨ ارتداد جسيمات ألفا كشف عن نواة الذرة
- ٣٩ إنتاج نظير الكوبالت ٦٠ للمشح واضمحلاله البالى

- ٤٠ عملية الانشطار النيوترونى لنواة اليورانيوم ٢٣٥
- ٤١ التبادل الحرارى فى مفاعلات كبريتات اليورانيوم
- ٤٢ تنبؤات العالم اهلنى بهاها عن مستقبل طاقة الاندماج
- ٤٣ مدارات ذاتية التصادم « ميجيا » للاندماج المركزى للذائف
- ٤٤ مع دكتور ابراهيم حمودة فى أحد معارض الفنون بالاسكندرية
- ٤٥ نموذج لمعمل السيكلوترون وايضاح حركة المذائف
- ٤٦ مفاعلات جرافيت - يورانيوم وقضبان التحكم والأمان
- ٤٧ قياس شدة الإشعاعات المنبعثة من الرمال السوداء
- ٤٨ دكتور فتحى سلام ودكتور صلاح حشيش يعالجان مريضه بالنظائر المشعة
- بمستشفى الدمرداش بجامعة عين شمس فى منتصف الخمسينات
- ٤٩ مبنى مركز النظائر المشعة بالدقى
- ٥٠ المفاعلات النووى التجريبى بأشخاص ( ٢ ميجالوات )
- ٥١ أعضاء الوفد المصرى بأحد شوارع موسكو
- ( المهندس النشار - الدكتور البديوى - المعيد النسر - دكتور عثمان )
- ٥٢ معجل الفاندرجراف بالمصنع الروسى : المهندس أفتين بجات الدكتور البديوى
- وبجواره دكتور عثمان وأمامهم المترجم ياشا بين المهندس النشار والمعيد النسر
- ٥٣ مع المعيد النسر أمام أجهزة خلط الغازات وضغطها داخل الوعاء
- ٥٤ تمثيل ميكانيكية شحن الفاندرجراف وتمجيل قذائفه
- ٥٥ حجرة التجارب أسفل الفاندرجراف
- ٥٦ ممارسة أعضاء الوفد المصرى رياضة التزلج على الجليد بمنطقة توسكوتا
- على بعد ٥٠ كم من ليننجراد
- ٥٧ مباراة الشطرنج بين المهندس أفينين والدكتور البديوى
- فى تواجد أعضاء الوفد والمترجم
- ٥٨ محاولة تجريبية مكتب تشغيل الفاندرجراف قبل التعديل
- ٥٩ مكتب تشغيل الفاندرجراف فى صورته المعلقة
- ٦٠ بحديقة أكاديمية خاركوف خلف معمل الفيزياء النووية
- سوروكن - النسر - د . البديوى - د . سيلنيكوف - ياشا - النشار
- ٦١ إستقبال دكتور ابراهيم حلمى بمحطة قطارات ليننجراد : النسر - كوزيتس - د . حلمى
- د . البديوى - زكريا تسكى - مشيركوف - موزولسكى - النشار - ياشا

- ٦٢ الاجتماع المصرى السوفيتى التاسع الذى حضره دكتور ابراهيم حلمى  
٦٣ مع دكتور حلمى والمستشار كوزيتس وأعضاء الوفد فى حديقة بيترجوف بلينتجراد  
٦٤ مع السيد/صلاح هدايت وعضوى الوفد السوفيتى بعد محادثتنا  
عن معمل إنتاج النظائر المشعة المطلوب للمؤسسة  
٦٥ مع زوجتى فى ركن الذكريات بصالون منزلى  
٦٦ فى مدخل مبنى معمل الفيزياء النووية مع الدكتور حماد مدير المؤسسة  
ومنديوا التكنو[كسبورت والمهندس على الصعيدى والدكتور عثمان والدكتور صبحى تادرس  
٦٧ على سطح مبنى معمل الفيزياء النووية - وكنت بين مندوبى التكنو[كسبورت  
وكان الدكتور حماد بجوار المهندس عصمت فالدكتور تادرس فالمهندس على الصعيدى  
٦٨ جلسة افتتاح المؤتمر الثالث للوكالة الدولية للطاقة الذرية  
دكتور البديوى - السفير إسماعيل فهمى - دكتور أحمد حماد وخلفه دكتور صلاح حشيش  
٦٩ مع الدكتور مصطفى فتحى والدكتور الشربى والدكتور حشيش  
فى أحد صالونات الوكالة الدولية  
٧٠ مع الدكتور ألفين فاينبرج مدير معمل أوكل ريدج  
٧١ سلسلة البثرون لنقل الشحنات إلى مجمع الفاندجراف  
٧٢ معجل فاندجراف تاندم ذو المرحلتين  
٧٣ مبنى معمل فاندجراف تاندم المقترح لجامعة الملك عبد العزيز بجدة  
٧٤ تلفراف تهتة من السيد/كمال الدين حسين  
بمناسبة حصولى على جائزة الدولة التشجيعية فى الفيزياء عام ١٩٦٠  
٧٥ مع الدكتور الكردانى فى حجرة مكتبى بالمنزل  
٧٦ المطياف المغنطيسى المستورد من أمريكا  
٧٧ قصر الزعفران مقر إدارة جامعة عين شمس  
٧٨ أحد أجنحة مباني كلية العلوم  
ويشغله قسم الكيمياء ويستضيف معامل بكالوريوس الفيزياء  
٧٩ مع دكتور نابل ودكتور حلمى ودكتور راضى  
وبعض المعيدىين والطلبة فى إحدى رحلات القسم  
٨٠ مكتبة القسم فى بداية نقلها بمقرها الجديد بمبنى الحاسب  
٨١ مع دكتور حسين أبو ليلة فى مناقشة علمية مع  
فرنسين عقب إحدى حلقات مؤتمر باريس

- ٨٢ مقطع رأسى لهرم خضوع  
( طول ضلع القاعدة ٢١٥ م - ارتفاع ١٤٣ م )
- ٨٣ تبادل رأى مع المستشار ماكلونالد سول مشروع الاتفاقية ومناقشة بين  
دكتور صلاح قطب ودكتور محمد موسى والأستاذ على العروس أمين الجامعة
- ٨٤ كتابى عن الهرم والحاسب نشرته الهيئة المصرية العامة للكتاب ( أغسطس ١٩٩١ )
- ٨٥ أ - للسكوب الأشعة الكونية والأجهزة الإلكترونية الملحقة به  
بحجرة بلزول بزم خضوع  
ب - وحدة الشرائط المحفوظة داخل معمل استراحة الهرم
- ٨٦ دكتور زكى خالد رئيس المجمع المصرى للثقافة العلمية يقدم محاضرتى فى الدورة ٣٧ عام ٩٧  
ثم مجلس بجوار دكتور عبد النعم الصاوى وكيل وزارة الثقافة - دكتور محمد غالى - دكتور كامل  
منصور - دكتور محمد رضا ملود وخلفهم دكتور محمود الشريفى
- ٨٧ محاضرتى عن استخدام الحاسب فى تجرية الهرم  
بالقمر الأوروبى للحاسبات بألمانيا عام ١٩٦٨
- ٨٨ بين مدير ووكيل الجامعة الإسلامية بجوججاكرتا  
ونشيد الجامعة يفتتح حفل اللقاء محاضرتى عن التصوير الكونى للأهرام
- ٨٩ مع طلبة الدراسات العليا بجامعة جوججاكرتا بأندونيسيا
- ٩٠ مع دكتور أشرف ودكتور عبد الستار ودكتور عبد الهليم ودكتور على الناعم  
وبعض طلبة بكلوريوس الفيزياء فى بداية مباراة كرة القدم
- ٩١ مع أسرة القسم فى بداية مباراة كرة السلة فى يوم الفيزياء
- ٩٢ مع مجموعة من طلبة وطالبات القسم فى يوم الطبيعة قبل حفل السمر
- ٩٣ تذكارات طلبة أسرة يوم الفيزياء عن عام ١٩٨٠ رمزاً للوفاء والتقدير  
( جمال البوهى - أحمد حسين - لبنى عبد الوهاب )
- ٩٤ انفجار قنبلة أيدروجينية فوق سطح الماء
- ٩٥ رائدا الباجواش العالمى : العالم أينشتين والفيلسوف راسل
- ٩٦ مع الدكتور محفوظ فى جولة بالقرب من مقر مؤتمر سينما برومانيا عام ١٩٧١
- ٩٧ نبذات من أحداث بعض المدعوين بتدويع نزع السلاح بوسكو  
نشرتها مجلة أنباء موسكوفى عدد منتصف نوفمبر ١٩٧١
- ٩٨ مع الدكتور تورتو أمام مقر الحلقة الأفريقية بجامعة غانا بأكرا عام ١٩٧٠
- ٩٩ سرعة المجرات ( المحطة بنقط ) تتزايد كلما

- ابتعدت عن مجرة المشاهدة التي تبدو في المركز  
 ١٠٠ كلما ابتعدت المجرة ازدادت إزاحة خطوطها الطيفية  
 تجاه منطقة الضوء الأحمر بما يفيد زيادة سرعة تباعدها  
 ١٠١ توزيعات بلانك عند ٣ مطلق  
 ١٠٢ اندثار وتجهيد زوج إلكترون - بوزيترون  
 ١٠٣ مثلث الكون  
 ١٠٤ مراحل نشأة الكون والقوى المؤثرة خلالها  
 ١٠٥ تشكيلات ثلاثية وثنائية للكوارك كوحدة بنائية للجسيمات  
 ١٠٦ التمدد الحراري إلى الخارج الناشئ من تضاهض  
 قوة الجذب للدائل مع الاندماج النووي  
 ١٠٧ علاقة طاقة ربط النوية بالعدد الكتلي للنواة  
 ١٠٨ انبثاق الأرض نتيجة انفجار نجم عملاق بالقرب من الشمس .









بإتباع منهج « القصة الكمّية » ، أى الكم العلمى فى القصة ، يعرض الكتاب بأسلوب شيق ، كمات من المعلومات المبسطة ، عن نواة الذرة وأسرارها ، وبداية عصرها فى مصر ، موزعة على نسيج قصصى ، لرحلة حياة رائد الفيزياء النووية فى مصر ، منذ ما يقرب من نصف قرن من الزمان .

ومن شريط الذكريات ، يمزج الكتاب بصياغته الممتعة ، ما بين باثوراما حياة المؤلف ، وما تتضمنه من لمسات إنسانية ولمحات وطنية وانعكاسات اجتماعية ، بومضات مبهرة عما تيسر له معرفته ، من خلال أبحاثه وتجاربه ، عن نواة الذرة وما يدور بعالمها من تحركات وتفاعلات ، وما يكمن بها من طاقات تيسر تحريرها ، فى صور إشعاعية أو انشطارية أو اندماجية ، أمكن استخدامها فى تطبيقات سلمية تخدم المجتمع الإنسان ، أو حرية تهديد البشرية بالدمار . كما يلقى المؤلف بعض الأضواء على تاريخ النشاط النووى فى مصر ، ودوره الملحوظ فى إنشاء هيئة الطاقة الذرية ، وحمل شملة النهضة الفيزيائية بجامعة عين شمس ، التى نتوجت بمشاركتها فى مشروع دولى رائد ، عن التصوير الكونى لهرم خفرع ، تبع عنه مركز الحساب العلمى القائم بها .

واستكمالا لصورة عالم النواة ، أضاف الكتاب فصلين ، لها دلالتها الأصلية بموضوعه ، يعرض أحدهما مخاطر القنابل الذرية ، ومساهمة المؤلف فى السياسة العلمية التى تبناها ، ومهدت لصحوة الضمير العالمى ، من خلال حركة الباجواش للعلوم ونزع السلاح ، التى شارك فيها ببحوثه وتشكيله للباجواش المصري ، ويتناول الآخر نشأة النواة نفسها ، باستعراض لمحات عن التكوين المبكر للكون الرحيب الذى نعيش فيه ، ووربطه بالجسيمات الأولية ، ثم تكوين الذرات ، وتشكيل النجوم ، فانبثاق الأرض ، وظهور الإنسان سيد المخلوقات ، وما يكمن بجسمه من نوى لنظائر مشعة .

0280700



0280700